

**Gabriela Willemann Siviero Maximo**

**O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DOS TERRENOS DE  
MARINHA E SUAS IMPLICAÇÕES NO MUNICÍPIO DE  
TUBARÃO/SC**

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Loch**

**Florianópolis, 2013**



**Gabriela Willemann Siviero Maximo**

**O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DOS TERRENOS DE  
MARINHA E SUAS IMPLICAÇÕES NO MUNICÍPIO DE  
TUBARÃO/SC**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Federal de Santa  
Catarina, como um dos requisitos  
para obtenção do título de Mestre  
em Arquitetura e Urbanismo.

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Loch**

**Florianópolis, 2013**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Maximo, Gabriela Willemann Siviero  
O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DOS TERRENOS DE MARINHA E SUAS  
IMPLICAÇÕES NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO/SC [dissertação] /  
Gabriela Willemann Siviero Maximo ; orientador, Carlos  
Loch - Florianópolis, SC, 2013.  
171 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em  
Arquitetura e Urbanismo.

Inclui referências

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Terrenos de marinha. 3.  
Planejamento municipal. 4. Tubarão/SC. I. Loch, Carlos.  
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-  
Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.



**Gabriela Willemann Siviero Maximo**

**O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DOS TERRENOS DE  
MARINHA E SUAS IMPLICAÇÕES NO MUNICÍPIO DE  
TUBARÃO/SC**

Esta dissertação foi julgada e aprovada perante banca examinadora de trabalho final, outorgando ao aluno o título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração Projeto e Tecnologia do Ambiente Construído, do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PósARQ, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

---

Prof. Dr. Ayrton Portilho Bueno  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e  
Urbanismo

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Carlos Loch - Orientador/Moderador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Ayrton Portilho Bueno - Examinador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Renato Tibiriça de Saboya - Examinador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dra. Rafaela Vieira - Examinadora  
Universidade do Vale do Itajaí

Florianópolis, 2013



À memória:  
dos que conheci e já desceram em alguma estação da vida;  
dos que conheci e que compartilham comigo o presente;  
e dos que virão e tornar-se-ão histórias.

Agradeço...

a *Deus*, o Grande Arquiteto do Universo, por me conceder vida, destinando-me força infinita que me faz superar desafios, constantemente.

Aos meus pais, células da minha educação, *Rogério Siviero* e *Ieda de Souza Willemann*, por investirem e acreditarem no meu potencial, desde sempre, demonstrando que o único bem que não se perde na vida é o conhecimento.

Ao meu esposo, *Willian Correa Maximo*, pelo abnegado apoio, carinho e compreensão, estimulando-me, a todo o momento, de que juntos somos um (e fortes).

Ao meu irmão *Lucas Willemann Siviero*, pelos diálogos de final de dia; ao meu irmão *Rogério Siviero Júnior*, sua esposa *Cristina* e minha sobrinha (e *super* parceira) *Isadora*, por me emprestar um lugar especial do seu quarto nos pernoites em Florianópolis; e à minha sogra *Doracy Correa Máximo* por segurar “as pontas” em Tubarão, enquanto me deslocava para a capital.

Ao Prof. Dr. *Carlos Loch*, pela generosidade, paciência e orientação; seria impossível imaginar esta pesquisa sem o seu apoio, ensinamentos e conhecimento (de excelência).

A banca examinadora que gentilmente aceitou fazer parte da avaliação desta pesquisa, compartilhando seus conhecimentos e experiências.

Aos funcionários das esferas estadual e municipal, vereadores e profissionais liberais da Arquitetura e Engenharia, que colaboraram com o compartilhamento de material para este trabalho.

A toda a “família *PósARQ*”, em especial Ana Maria Wisintainer Ramos que sempre me atendeu com um sorriso, solucionando dúvidas e facilitando os caminhos.

À Profa. Dra. *Thêmis da Cruz Fagundes* que, além de me acolher enquanto bolsista na disciplina de Atelier de Projeto Arquitetônico IV, sempre esteve à disposição para me aconselhar.

Às minhas amigas: Vivian Mendes da Silva, sempre parceira nas minhas aventuras e com uma ótima visão sobre a Arquitetura e Urbanismo; e Ana Paula Fogaça, pela parceria nas disciplinas, nas longas noites de estudo e nos dias chuvosos de Floripa, aguentando minhas ansiedades do mestrado.

A TODOS, OBRIGADA!

*"<sup>1</sup>Tudo tem o seu tempo determinado,  
e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.  
<sup>2</sup>Há tempo de nascer, e tempo de morrer;  
tempo de plantar, e tempo de arrancar o que se plantou;  
<sup>3</sup>Tempo de matar, e tempo de curar;  
tempo de derrubar, e tempo de edificar;  
<sup>4</sup>Tempo de chorar, e tempo de rir;  
tempo de prantear, e tempo de dançar;  
<sup>5</sup>Tempo de espalhar pedras, e tempo de ajuntar pedras;  
tempo de abraçar, e tempo de afastar-se de abraçar;  
<sup>6</sup>Tempo de buscar, e tempo de perder;  
tempo de guardar, e tempo de lançar fora;  
<sup>7</sup>Tempo de rasgar, e tempo de coser;  
tempo de estar calado, e tempo de falar;  
<sup>8</sup>Tempo de amar, e tempo de odiar;  
tempo de guerra, e tempo de paz."  
Eclesiastes 3:1-8*

## RESUMO

A história do município de Tubarão, distante 130 quilômetros ao sul da capital de Santa Catarina, está intimamente ligada às margens de seu rio topônimo: o Tubarão. No entanto, o que para o município era sinônimo de desenvolvimento, o rio Tubarão tem enfrentado inúmeros desafios socioambientais, tais como cheias, enchentes, mas, sobretudo, a ocupação irregular nas mesmas margens, protagonistas, noutra época, de um passado próspero. O rio faz conexão direta com o mar, a partir do canal da Barra, no município de Laguna e, por este motivo, caracteriza os seus terrenos marginais como pertencentes à União, ao Governo Federal, de acordo com o Decreto-Lei 9.760/46. Os terrenos de marinha, conforme rege a legislação, são àqueles que sofrem a influência da maré até o ponto em que seja identificada uma oscilação de cinco centímetros e, se encontram num distanciamento de trinta e três metros, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha preamar-média de 1831. Delimitação e conceito legitimado pela Orientação Normativa nº 2 de 2001, da Secretaria do Patrimônio da União, que descreve os procedimentos a serem seguidos na identificação dos terrenos de marinha. A presente pesquisa tem como objetivo analisar o processo de ocupação dos terrenos de marinha às margens do rio Tubarão e as suas implicações, visando contribuir ao desenvolvimento municipal. Com a investigação do estudo de caso, exploratório e descritivo, chegou-se aos resultados, por intermédio da técnica de sensoriamento remoto, utilizando a análise temporal, apontando o processo de ocupação e as áreas ocupadas pelos terrenos de marinha. O território investigado foi dividido em três amostras representativas, inseridas tanto na área urbana, quanto rural do município, que representam 9,12% da extensão total, onde se tem registros sobre a influência da maré no rio. A partir da realização das amostras foi possível apontar quais são as áreas de terrenos de marinha localizadas às margens do Tubarão, identificando as implicações socioambientais decorrentes da ocupação nos terrenos marginais ao rio, demonstrando os principais problemas que atingem, diretamente, o cidadão tubaronense.

Palavras-chave: terrenos de marinha; planejamento municipal, rio Tubarão, Tubarão/SC.

## **ABSTRACT**

*The history of Tubarão city, located 130 km south of the capital of Santa Catarina, it is intimately linked to the shores of its toponym river: Tubarão River. However, which to the city was synonymous of development, Tubarão River has faced a number of socioenvironmental challenges, such as floods, flash floods, but specially the illegal occupation of these shores, protagonists, in another time, of a prosperous past. The river has a direct connection with the sea, through the Barra Canal, in the town of Laguna, and, therefore, these shores are characterized as belonging to the Union, the Federal Government, in accordance with Decree-Law 9.760/46. The marine lands, in accordance with the governmental laws, are those which suffer tidal influence to the extent that it is an oscillation identified as five centimeters and are at a distance of thirty three meters measured horizontally, for part of the land, in the position of the line average tide high of 1831. Delimitation and concept legitimized by Instruction No. 2 of 2001, by the Secretary of Heritage of the Union, describes the procedures to be followed by identifying the marine lands. This research aims to analyze the process of occupation of marine lands on the Tubarão River and its implications, in order to contribute to the city's development. Investigation of the case study, exploratory and descriptive, the results were obtained, by the remote sensing technique using the temporal analysis, indicating the process of occupation and the areas occupied by the marine lands. The investigated area was divided into three representative samples, both inserted in the urban area and rural area of the city, which represents 9,12% of the total extension, where it has registers of tide influence on the river. From realization of the samples was possible to point it out which areas of marine lands are located on the shores of Tubarão River, identifying the socioenvironmental implications arising by the occupation of these shore lands, showing the main problems that directly affect the citizen of Tubarão.*



*Keywords: marine lands, city planning, Tubarão river,  
Tubarão/SC*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação do rio Tubarão e seu processo de alterações antrópicas .....	27
Figura 2: Representação dos segmentos de uma seção transversal.....	31
Figura 3: Características do leito dos rios .....	31
Figura 4: Delimitação da LPM de 1831.....	45
Figura 5: Delimitação da LPM de 1831 para acrescidos de marinha.....	46
Figura 6: Fluxograma de atividades desenvolvidas na dissertação .....	65
Figura 7: Localização das Amostras no rio Tubarão original .....	67
Figura 8: Localização do município de Tubarão/SC.....	69
Figura 9: Localização das rodovias e ferrovia do município de Tubarão/SC .....	71
Figura 10: Divisão dos Municípios de Santa Catarina em 1872 .....	74
Figura 11: Desmembramentos do município de Tubarão, 1870-1961.....	74
Figura 12: Divisão geológica do estado de Santa Catarina .....	81
Figura 13: Sistemas independentes de drenagem; destaque para a vertente atlântica em verde claro.....	86
Figura 14: Bacias hidrográficas; destaque para a Bacia Hidrográfica do rio Tubarão com o número 19.....	87
Figura 15: Apresentação da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão .....	88
Figura 16: Cobertura Vegetal e Uso do Solo.....	91
Figura 17: Usina Jorge Lacerda, em 1974 .....	96
Figura 18: Usina Jorge Lacerda, em 1979 .....	96
Figura 19: Baixo vale do rio Tubarão, em 1974.....	96
Figura 20: Baixo vale do rio Tubarão, em 1979.....	96
Figura 21: Representação das obras no rio Tubarão.....	98
Figura 22: Representação do resumo do projeto do rio Tubarão .....	99
Figura 23: Dragagem junto Ponte Heriberto Hulse, bairro Centro .....	100

Figura 24: Acabamento de taludes e confecção dos diques, na Madre.....	100
Figura 25: Rio Tubarão retificado, entre Tubarão e Laguna ....	100
Figura 26: Rio Tubarão retificado, bairro da Madre.....	100
Figura 27: Encontro do rio Tubarão retificado (ao fundo) com o rio Seco, entre Tubarão e Laguna .....	100
Figura 28: Identificação da influência da maré no rio Tubarão original e no rio Seco (atual) .....	105
Figura 29: Amostra 1 - apresentação das principais vias.....	107
Figura 30: Rio Tubarão em 1910 .....	108
Figura 31: Rio Tubarão em 1953 .....	108
Figura 32: Rio Tubarão em 1972 .....	108
Figura 33: Rio Tubarão em 2012 .....	108
Figura 34: Amostra 1 – delimitação dos terrenos de marinha em 1957.....	110
Figura 35: Amostra 1 – delimitação dos terrenos de marinha em 1978.....	112
Figura 36: Amostra 1 – delimitação dos terrenos de marinha em 2001.....	114
Figura 37 : Amostra 1 – delimitação dos terrenos de marinha em 2005.....	116
Figura 38: Amostra 1 – justaposição dos polígonos de identificação da ocupação dos terrenos de marinha .....	118
Figura 39: Amostra 1 – Modelo Digital de Terreno.....	120
Figura 40: Perfil A – Configuração de relevo da margem direita .....	121
Figura 41: Perfil B – Configuração de relevo da margem esquerda.....	121
Figura 42: Localização da bomba A, no ponto A', margem direita .....	122
Figura 43: Localização da bomba B, no ponto B', margem esquerda.....	122
Figura 44: Rua central do município, drenada pela bomba A ..	122
Figura 45: Rua central do município, drenada pela bomba A ..	122
Figura 46: Rua central do município, drenada pela bomba B ..	123

Figura 47: Rua central do município, drenada pela bomba B..	123
Figura 48: Perfil C ( $C'=0$ e $C''=500$ ) – Configuração de relevo das margens do rio Tubarão.....	123
Figura 49: Barreira de terra, margem esquerda .....	124
Figura 50: Barreira de terra, margem esquerda .....	124
Figura 51: Amostra 2 - apresentação das principais vias.....	125
Figura 52: bairro Passo do Gado.....	126
Figura 53: bairro Passo do Gado.....	126
Figura 54: Amostra 2 – delimitação dos terrenos de marinha em 1957.....	127
Figura 55: Amostra 2 – delimitação dos terrenos de marinha em 1978.....	129
Figura 56: Amostra 2 – delimitação dos terrenos de marinha em 2001.....	131
Figura 57: Amostra 2 – delimitação dos terrenos de marinha em 2005.....	133
Figura 58: Amostra 2 – justaposição dos polígonos de identificação da ocupação dos terrenos de marinha.....	135
Figura 59: Amostra 2 – Modelo Digital de Terreno.....	137
Figura 60: Perfil D ( $D'=0$ e $D''=650$ ) – Configuração de relevo das margens do rio Seco .....	138
Figura 61: Rio Seco, margem direita .....	138
Figura 62: Rio Seco, margem direita .....	138
Figura 63: Amostra 3 - apresentação das principais vias.....	139
Figura 64: bairro da Madre.....	140
Figura 65: bairro da Madre.....	140
Figura 66: Amostra 3 – delimitação dos terrenos de marinha em 1957.....	141
Figura 67: Amostra 3 – delimitação dos terrenos de marinha em 1978.....	143
Figura 68: Amostra 3 – delimitação dos terrenos de marinha em 2005.....	145
Figura 69: Amostra 3 – justaposição dos polígonos de identificação da ocupação dos terrenos de marinha.....	147
Figura 70: Rio Seco, margem direita .....	148

Figura 71: Rio Seco, margem direita .....	148
Figura 72: Rio Seco, margem direita .....	149
Figura 73: o Seco, margem direita.....	149
Figura 74: Depósitos de lixo e entulhos às margens do rio Tubarão .....	152
Figura 75: Depósitos de lixo e entulhos às margens do rio Tubarão .....	152
Figura 76: Entulhos nos pilares da Ponte Dilney Chaves Cabral .....	152
Figura 77: Lixos comuns e recicláveis misturados na cabeceira da Ponte Nereu Ramos.....	152
Figura 78: Tubulação de drenagem pluvial na margem esquerda do rio Tubarão, bairro Centro.....	153
Figura 79: Tubulação de drenagem pluvial na margem direita do rio Tubarão, bairro Centro.....	153
Figura 80: Tubulação de drenagem pluvial na margem direita do rio Tubarão, bairro Passo do Gado.....	154
Figura 81: Tubulação de drenagem pluvial na margem direita do rio Tubarão, bairro Passo do Gado.....	154
Figura 82: Ocupação irregular próximo ao Terminal Rodoviário Urbano e Arquivo Histórico Municipal.....	155
Figura 83: Ocupação irregular próximo ao Terminal Rodoviário Urbano e Mercado Público Municipal .....	155
Figura 84: Banca de venda de alimentos na margem esquerda do rio Tubarão .....	156
Figura 85: Banca de venda de alimentos na margem direita do rio Tubarão .....	156
Figura 86: Galinheiro localizado na margem direita do rio Tubarão, bairro Passo do Gado/Campestre.....	156
Figura 87: Estrebaria para bovinos localizada na margem direita do rio Tubarão, bairro da Madre .....	156
Figura 88: Exemplo de ocupações da Amostra 1 .....	157
Figura 89: Exemplo de ocupações da Amostra 2.....	157
Figura 90: Exemplo de ocupações da Amostra 3.....	157
Figura 91: Monumento sem identificação.....	158

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Crescimento populacional no Município de Tubarão/SC .....	77
Gráfico 2: Gráfico de VAF (Valor Adicionado Fiscal) por setor produtivo.....	79

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Coluna estratigráfica da região hidrográfica do Rio Tubarão .....	82
Quadro 2: Divisão Geomorfológica da Região Hidrográfica do Rio Tubarão .....	84
Quadro 3: Uso atual do solo e cobertura vegetal .....	90
Quadro 4: Áreas cobertas por vegetação .....	92

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
1.1.	MOTIVAÇÃO .....	23
1.2.	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO..	24
1.3.	PROBLEMA.....	26
1.4.	OBJETIVOS .....	28
1.4.1.	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>28</b>
1.4.2.	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>28</b>
1.5.	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	29
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>30</b>
2.1	RIOS: CONCEITOS E PLANEJAMENTO.....	30
2.2	TERRENOS DE MARINHA.....	34
2.2.1	<b>Bens Públicos X Terrenos de Marinha .....</b>	<b>34</b>
2.2.2	<b>Histórico Sobre os Terrenos de Marinha .....</b>	<b>36</b>
2.2.3	<b>Os Terrenos de Marinha e o Decreto-Lei 9.760/46.....</b>	<b>41</b>
2.2.4	<b>A Demarcação dos Terrenos de Marinha.....</b>	<b>44</b>
2.3	REGULAMENTAÇÕES VOLTADAS AO PLANEJAMENTO MUNICIPAL.....	47
2.4	POTENCIAL DO SENSORIAMENTO REMOTO PARA AVALIAÇÕES FÍSICO-ESPACIAIS .....	52
2.4.1	<b>Produtos Fotogramétricos.....</b>	<b>52</b>
2.4.2	<b>Produtos de Sensores Orbitais.....</b>	<b>55</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>58</b>
3.1	MATERIAIS .....	58
3.1.1	<b>Bases Cartográficas.....</b>	<b>58</b>
3.1.2	<b>Fotografias Aéreas .....</b>	<b>59</b>
3.1.3	<b>Fotografias Aéreas e Imagens De Satélite.....</b>	<b>60</b>
3.1.4	<b>Fotografias Terrestres .....</b>	<b>60</b>
3.1.5	<b>Projetos Técnicos.....</b>	<b>61</b>
3.1.6	<b>Softwares .....</b>	<b>61</b>
3.2	MÉTODO .....	61
3.3	AMOSTRAS .....	65
<b>4</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>68</b>
4.1	LOCALIZAÇÃO .....	68
4.2	HISTÓRICO SOBRE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO E OS DESMEMBRAMENTOS OCORRIDOS EM TUBARÃO .....	72



4.3	O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO.....	75
4.4	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	76
4.4.1	<b>Demografia.....</b>	<b>76</b>
4.4.2	<b>Economia.....</b>	<b>77</b>
4.5	ASPECTOS FÍSICOS.....	80
4.5.1	<b>Geologia.....</b>	<b>80</b>
4.5.2	<b>Geomorfologia.....</b>	<b>83</b>
4.5.3	<b>Solos.....</b>	<b>85</b>
4.5.4	<b>Hidrografia.....</b>	<b>86</b>
4.5.5	<b>Clima.....</b>	<b>89</b>
4.5.6	<b>Cobertura Vegetal e Uso do Solo.....</b>	<b>89</b>
5	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>93</b>
5.1	O MUNICÍPIO DE TUBARÃO E AS TRANSFORMAÇÕES DO SEU PRINCIPAL RIO.....	93
5.2	O PLANO DIRETOR E OS TERRENOS DE MARINHA NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO.....	101
5.3	A IDENTIFICAÇÃO DOS TERRENOS DE MARINHA NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO.....	103
5.4	AMOSTRAS REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE PESQUISA.....	106
5.4.1	<b>Amostra 1: Identificação e Evolução dos Terrenos de Marinha no bairro Centro.....</b>	<b>106</b>
5.4.1.1	Amostra 1: ano de 1957.....	108
5.4.1.2	Amostra 1: ano de 1978.....	111
5.4.1.3	Amostra 1: ano de 2001.....	113
5.4.1.4	Amostra 1: ano de 2005.....	115
5.4.1.5	Amostra 1: justaposição dos dados de ocupação dos terrenos de marinha.....	117
5.4.1.6	Amostra 1: análise altimétrica do terreno.....	119
5.4.2	<b>Amostra 2: identificação e evolução dos terrenos de marinha no bairro passo do gado.....</b>	<b>124</b>
5.4.2.1	Amostra 2: ano de 1957.....	126
5.4.2.2	Amostra 2: ano de 1978.....	128
5.4.2.3	Amostra 2: ano de 2001.....	130
5.4.2.4	Amostra 2: ano de 2005.....	132
5.4.2.5	Amostra 2: justaposição dos dados de ocupação dos terrenos de marinha.....	134
5.4.2.6	Amostra 2: análise altimétrica do terreno.....	136
5.4.3	<b>Amostra 3: identificação e evolução dos terrenos de marinha no bairro madre.....</b>	<b>139</b>

5.4.3.1	Amostra 3: ano de 1957 .....	140
5.4.3.2	Amostra 3: ano de 1978 .....	142
5.4.3.3	Amostra 3: ano de 2005 .....	144
5.4.3.4	Amostra 3: justaposição dos dados de ocupação dos terrenos de marinha .....	146
5.4.3.5	Amostra 3: análise altimétrica do terreno.....	148
5.5	CONFRONTAÇÃO: RESULTADOS X AMOSTRAS .....	149
<b>6</b>	<b>TUBARÃO/SC: A OCUPAÇÃO DOS TERRENOS DE MARINHA E SUAS IMPLICAÇÕES .....</b>	<b>151</b>
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>159</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>164</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. MOTIVAÇÃO

A antropização promove impactos. Como consequência das suas atitudes, a humanidade depara-se com inúmeras transformações que, muitas vezes, acarretam mudanças significativas, ambientais e sociais. Os resultados dessas modificações são notórios: mau uso e ocupação do solo, desmatamentos, poluições do solo, do ar e da água, enchentes, desmoronamentos, queimadas, dentre outros fatores que reforçam as investidas com vistas ao desenvolvimento e, ao mesmo tempo, aos desafios e aos problemas sociais.

Os desafios ambientais e sociais permeiam os municípios brasileiros, demandando, dentre outras ações, que diversas esferas da sociedade se unam na busca pela qualidade de vida, com vistas à preservação da própria espécie e do entorno em que habitam.

Com quase 100 mil habitantes, (segundo o censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, que demarca precisamente o número de 97.235 habitantes), no município de Tubarão, localizado no sul de Santa Catarina, a situação não se difere. O município enfrenta problemas socioambientais históricos, em especial as cheias e as enchentes do rio Tubarão (cujo topônimo dá nome à cidade) onde os impactos conduziram a alteração no seu leito original, visando à mitigação dos efeitos recorrentes, mas que, ainda com frequência, mobiliza e deixa apreensiva a população local com a possibilidade de novas cheias a qualquer tempo.

É neste contexto que se pretende, a partir de análise de fotografias, imagens de satélite e de documentos, realizar um estudo geral da área de entorno do rio Tubarão, observando o seu território e as consequências da ocupação irregular de áreas públicas abandonadas, identificando as áreas dos terrenos de marinha que estão sendo habitadas, sem qualquer monitoramento por parte do poder público, utilizando o potencial das técnicas de sensoriamento remoto.

Espera-se que a presente pesquisa contribua com futuros estudos sobre a temática dos terrenos de marinha, auxiliando governantes e técnicos com a disseminação das ferramentas de

planejamento urbano e regional, especialmente nos municípios dotados de rios e que, sobretudo, sofreram transformações antrópicas.

## 1.2. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O rio Tubarão foi preponderante durante os séculos XIX e XX no desenvolvimento da economia do extremo sul do Estado de Santa Catarina, em especial no município que leva o seu nome, Tubarão. O rio servia como escoadouro de mercadorias no trajeto entre o porto de Laguna e a estrada que levava à região serrana, em Lages. Porém, em 1888, segundo Vettoretti (1992), já havia indícios dos problemas decorrentes da poluição do rio. Na Câmara de Vereadores de Tubarão, na oportunidade, relatava-se a existência de partículas “estranhas” que poderiam ser reflexo da lavagem de roupas e de animais decompostos, afetando a saúde da população, visto que muitos cidadãos utilizavam-se (e se utilizam) da água do rio como meio de sobrevivência e de subsistência.

Além disso, Vettoretti (1992) relata que em 1887 ocorrera uma das mais destruidoras e volumosas enchentes do município, provocada pelo temporal do leste. Já Machado (2005) destaca outras três enchentes relevantes, como as dos anos de 1880, 1897 e 1928.

Em 24 de março de 1974, Tubarão sofreu a sua última enchente de grandes proporções, agravada, sobretudo, pela ausência de informações aos seus moradores. Após a catástrofe, ocasionada por chuva intensa, veio a oportunidade de reconstruir, com a participação efetiva do extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), executando diversas obras reparadoras no município.

As obras do DNOS ocorreram em curto, médio e longo prazo, com destaque para o projeto de dragagem e retificação do rio Tubarão. As obras tiveram início em 1977 e a partir das quais se alterou o curso do rio, diminuindo o seu trecho sinuoso, com alargamento e aprofundamento (VETTORETTI, 1992).

O rio Tubarão nasce na Serra Geral e desemboca no canal da Barra, em Laguna, localizada no litoral do Estado de Santa Catarina. Por mais de um século, o rio foi a única forma de acesso ao mar e ao porto de Laguna. A conexão com o mar, de

acordo com os estudos realizados, traz ao rio Tubarão a influência das marés, configurando parte de suas margens como terrenos de marinha.

Os terrenos de marinha são aqueles que sofrem a influência das marés e, conforme o Decreto-Lei número 9.760/1946, são propriedades da União, do Governo Federal. Deve-se ressaltar que estas terras não se alteram com a modificação do curso dos rios, continuando a serem consideradas àquelas que margeiam o rio original.

De acordo com Lima (2002), existe um grande interesse sobre os terrenos de marinha, especialmente os localizados em áreas urbanas desenvolvidas ou com perspectivas de desenvolvimento. O autor salienta que “os Poderes Constituídos, responsáveis pela Gestão Territorial, necessitam demarcar, ordenar, monitorar e fiscalizar a correta utilização destas parcelas” (LIMA, 2002, p. 9). O desconhecimento da população sobre a localização exata dessas terras e o descumprimento de legislações vigentes fazem com que os terrenos de marinha permaneçam abandonados ou ocupados de forma desordenada.

No município de Tubarão é comum encontrar edificações margeando o rio, construídas sem planejamento e infraestrutura adequados, com ausência de fiscalização/intervenção por parte dos órgãos públicos, principalmente nos bairros considerados “carentes”, gerando inúmeros problemas ambientais como, por exemplo, a poluição das águas, acarretada pelo destino incorreto de esgoto sanitário e lixo, e o desmatamento da mata ciliar. É importante salientar que os problemas ambientais mencionados afetam não somente o município de Tubarão, mas também as demais regiões por onde circulam as águas do referido rio.

A relevância em analisar a forma de ocupação dos terrenos de marinha, às margens do rio Tubarão, bem como observar as alterações antrópicas ocorridas no decorrer do tempo, a partir de produtos de sensoriamento remoto, pode embasar futuros projetos que visem à realização de intervenções de grande impacto em áreas ao longo dos rios, devolvendo a população boa qualidade de vida, o direito à paisagem e à cobrança devida de tributos por parte da União.

### 1.3. PROBLEMA

O rio Tubarão, no trecho que banha o município de Tubarão, já passou por duas grandes ações antrópicas, segundo registros (Figura 1). A primeira, por volta de 1876, com a abertura do Canal de Greenalgh (conhecido como rio Tubarão das Conchas) e, pós-enchente de 1974, com a segunda ação, a partir da retificação executada pelo DNOS, em 1981 (conhecido como novo rio Tubarão). Ambas as ações alteraram o fluxo das águas do Tubarão. Restou, de um lado, uma porção atualmente conhecido como rio Seco, com baixo fluxo de águas e, de outro, o novo rio Tubarão, por onde passa o atual trajeto do rio, com maior fluxo.

Ressalta-se, assim, que o rio Tubarão tem seus terrenos marginais pertencentes à União, sendo denominados terrenos de marinha, aqueles que, de acordo com o Decreto-Lei n. 9.760, de 5 de setembro de 1946, artigo 2º, encontram-se em um distanciamento de 33 (trinta e três) metros, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha preamar-média de 1831. O Decreto-Lei expressa, ainda, em sua alínea a: “situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés” (BRASIL, 2012a).

A partir das transformações antrópicas e da ocupação irregular dessas terras de marinha que margeiam os rios, a paisagem modificou-se, acarretando diversos problemas de origem ambiental, econômica e social que geraram inúmeras implicações.

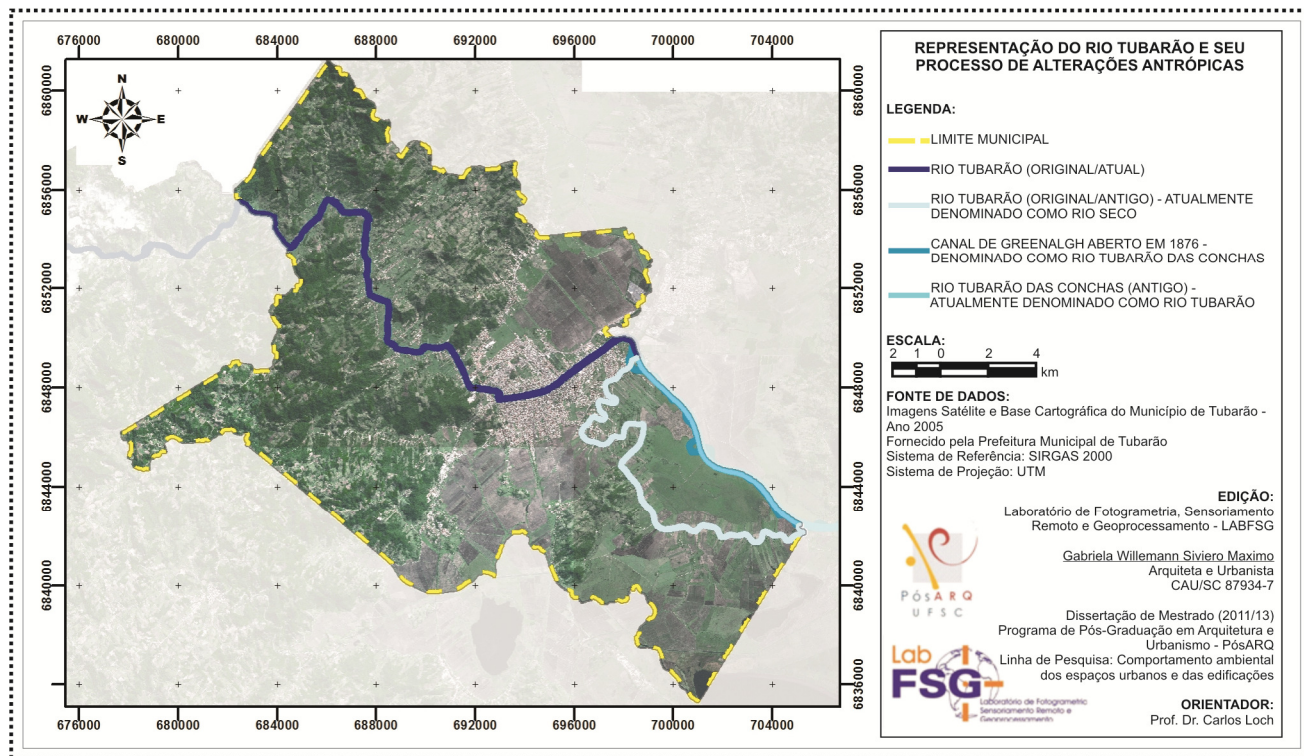


Figura 1: Representação do rio Tubarão e seu processo de alterações antrópicas

São exatamente tais implicações que se procurou investigar nesta pesquisa, no sentido de compreender os efeitos da ocupação irregular dos terrenos de marinha, localizados às margens do rio Tubarão.

Presume-se que, a partir das respostas obtidas por este estudo, a comunidade tubaronense possa buscar um melhor aproveitamento do seu território, por intermédio de políticas de reordenamento, alcançando índices satisfatórios de minimização de impactos, além de valorizar as áreas que margeiam o rio.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo Geral**

Analisar o processo de ocupação dos terrenos de marinha às margens do rio Tubarão, no município de Tubarão, Santa Catarina e as suas implicações, com vistas ao desenvolvimento urbano e regional.

O estudo do processo de ocupação dos terrenos de marinha faz-se necessário em decorrência de uma característica peculiar do município: localiza-se, em sua maior parte, numa planície e os constantes alagamentos assolam seus habitantes, cujas cheias e enchentes - recorrentes - modificaram o valor das suas terras, trazendo insegurança e instabilidade social.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- a. Identificar as áreas ocupadas dos terrenos de marinha às margens do rio Tubarão, segundo as legislações.
- b. Compreender a forma de ocupação dos terrenos às margens do rio Tubarão.
- c. Analisar as implicações de ordem socioambientais acarretadas a partir da ocupação irregular de áreas públicas abandonadas, aplicando algumas técnicas de sensoriamento remoto.



## 1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está dividida em 7 (sete) capítulos, conforme abaixo descritos.

- a. No capítulo 1, *Introdução*, são apresentados os motivos que instigaram a realização desta pesquisa, a justificativa para a escolha da temática e sua relevância social, abordando ainda os problemas, os objetivos gerais e específicos; apresenta-se, igualmente, a estrutura da dissertação.
- b. No capítulo 2, *Fundamentação Teórica*, são apresentadas as teorias que abordam as temáticas sobre rios, a história, a legislação e as regulamentações pertinentes, além das implicações sobre a ocupação dos terrenos de marinha e o sensoriamento remoto.
- c. Os *Materiais e Métodos* utilizados estão dispostos no capítulo 3, onde se expõe a metodologia utilizada para a realização da pesquisa, bem como aqueles utilizados para a elaboração dos produtos que constituíram as análises.
- d. No capítulo 4, *Área de Estudo*, o município de Tubarão, Santa Catarina, objeto de análise, é apresentado a partir da sua localização, seu histórico, bem como seus aspectos socioeconômicos e físicos.
- e. No capítulo 5, expõem-se os *Resultados*, que são aqueles obtidos a partir da correlação entre as teorias e a observação da área de estudo.
- f. No capítulo 6, demonstra-se as *Implicações* da ocupação dos terrenos de marinha, identificadas a partir dos resultados obtidos.
- g. O capítulo 7 discorre sobre as *Conclusões*, sintetizando a dissertação e apresentando os resultados encontrados, com sugestões de futuras pesquisas e de atenta observação sobre objetivos e requisitos depreendidos da pesquisa.
- h. Finaliza-se apresentando *Referências* utilizadas no desenvolvimento da presente dissertação.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 RIOS: CONCEITOS E PLANEJAMENTO

Desde o início, as civilizações procuram instalar-se nas margens dos rios ou no litoral, com o objetivo de extrair todos os benefícios inerentes a essa proximidade, tais como facilidade com alimentação, higiene e transporte. Porém, diversos problemas ambientais, econômicos e sociais decorrem das ocupações desordenadas, como enchentes e secas (muitas vezes, periódicas), incluindo poluição do solo e da água.

Tucci (1997, p. 621) argumenta que, a partir do

“[...] crescimento desordenado e acelerado das cidades, principalmente na segunda metade deste século, as áreas de risco considerável, como as várzeas inundáveis, foram ocupadas, trazendo como consequências prejuízos humanos e materiais [...]”.

Tucci (1997) destaca, ainda que estas áreas são, em sua maioria, habitadas pelas populações de classes mais baixas, agravando os problemas sociais.

O léxico “rio” está associado a qualquer fluxo canalizado, mas pode, igualmente, referir-se a canais sem água: os rios efêmeros que ficam a maior parte do ano secos e só enchem durante as chuvas; rios intermitentes, que funcionam em parte do ano, porém secam em outra; além dos rios perenes, que drenam água durante todo o ano (CHRISTOFOLETTI, 2000).

Christofoletti (2000, p. 65) afirma, ainda, que “os rios constituem os agentes mais importantes no transporte dos materiais intemperizados das áreas elevadas para as mais baixas e dos continentes para o mar”, e salienta que os rios são considerados uma corrente contínua de água que deságua em outra, seja no mar ou nos lagos.

Na percepção de Carvalho (1986), o rio é visto como composto por três elementos: a água, o leito e a margem, sendo que a água constitui o principal elemento e o leito e a margem servem para contê-la. O perfil de um rio é variável de um trecho

para outro, bem como, de um rio para outro, conforme as condições topográficas da região em que atravessam (CARVALHO, 1986).

Num rio, a partir do entendimento de Salles (1993), o nível normal de águas situa-se num plano mais baixo que o nível médio. As águas médias ou de nível médio são relativas às águas que se encontram entre o plano de estiagem e de enchente. As águas de enchentes ordinárias iniciam-se a partir do fim das águas médias. Já as águas de transbordamento provêm quando a lâmina d'água ultrapassa a crista das margens, espalhando-se pelo leito maior, conforme representado na Figura 2.

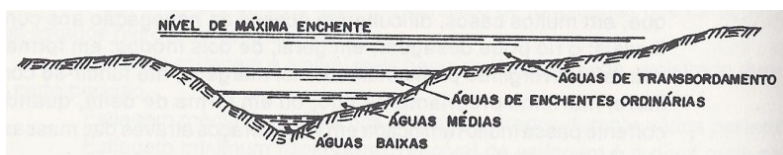


Figura 2: Representação dos segmentos de uma seção transversal  
Fonte: Salles, 1993

Os rios, em sua maioria, de acordo com Tucci (2005, p. 29), possuem dois tipos de leitos: o leito menor e o maior (a Figura 3 apresenta um perfil de ocupação do leito dos rios). O leito menor é caracterizado pelo escoamento das águas na maioria do tempo e é limitado pelo risco de cheias de 1,5 a 2 anos. Já as inundações do leito maior fazem parte do ciclo hidrológico das águas e, “quando a população ocupa o leito maior, que são áreas de risco, os impactos são freqüentes”.



Figura 3: Características do leito dos rios  
Fonte: Tucci, 2005

Christofoletti (2000) menciona que os rios são canais de escoamento de águas e que este escoamento, o fluvial – quantidade de um curso de água mais o pluvial – integra o ciclo hidrológico, cuja alimentação se dá pelas águas superficiais e subterrâneas.

Para Martins (1998), o escoamento superficial observa o deslocamento das águas na superfície terrestre, originando-se a partir das precipitações. A vegetação tem a premissa de bloquear parte da água das chuvas e o solo a de bloquear ou infiltrar parte dessa água. O autor relata, ainda, que no início do escoamento superficial uma película laminar se forma, aumentando gradativamente de espessura na medida em que a precipitação continua, até atingir um estado de equilíbrio.

Em complementação, Pinto (1998) afirma que as águas subterrâneas relacionam-se pela infiltração da água no solo, estando sujeitas a forças moleculares, efeitos de capilaridade, atração gravitacional.

As enchentes que afetam milhões de pessoas todos os anos, de acordo com Clarke e King (2005), são dinâmicas naturais, mas que podem ser ocasionadas, sobretudo, pelo desmatamento, drenagem de zonas úmidas e alteração do curso dos rios na tentativa de controlar os fluxos de água.

Neste sentido, uma das maiores razões para realizar o planejamento coerente em áreas próximas de rios, segundo Gorski (2010, p. 260), é a partir do controle de inundações, pois “os problemas causados pelas inundações estão intimamente relacionados à falta de equacionamento da drenagem e à impermeabilização do solo urbano”.

O ciclo hidrológico natural, para Tucci (2005), constitui-se por processos físicos, químicos e biológicos e quando este sistema é afetado, diversos impactos são gerados, tanto relativos ao homem quanto à natureza, sendo muitas vezes irreversíveis. De acordo com o referido autor, a diminuição da qualidade da água e os riscos de inundações nos últimos tempos são desencadeados conforme os argumentos a seguir.

“Contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos com os efluentes urbanos como o esgoto cloacal, pluvial e os resíduos sólidos; Disposição inadequada dos esgotos cloacais, pluviais e resíduos sólidos nas cidades; Inundações nas áreas urbanas devido à

urbanização; Erosão e sedimentação gerando áreas degradadas; Ocupação de áreas ribeirinhas, com risco de inundações e de áreas de grandes inclinações, como morros urbanos, sujeitos a deslizamento após período chuvoso". (Tucci, 2005, p. 18 e 19).

O risco de ocorrência de enchentes, além dos índices pluviométricos, sempre esteve associado à utilização e gestão dos recursos hídricos. Porém, as causas das enchentes podem estar relacionadas aos acontecimentos naturais, além dos acontecimentos naturais modificados pelas ações antrópicas, que geram a diminuição ou aceleração dos problemas, ou induzidos pelas ações antrópicas, com a ruptura de obras de engenharia como, barragens e diques, erros de utilização e exploração dos recursos (SARAIVA, 1999).

Como forma de extinguir ou amenizar o risco de enchentes, diversas obras de engenharia são projetadas e executadas. Salles (1993) descreve que as obras de regularização de rios são indicadas quando estes não oferecem mais segurança contra as cheias extraordinárias, tornando-se necessário regularizar os trechos curvos e normalizar a declividade de fundo.

Holtz e Pinto (1998) instruem que numa medição de vazão de cheias deve-se sempre conhecer os danos decorrentes das enchentes mais relevantes e levá-las em consideração para elaboração de um projeto, bem como o seu tempo de ocorrência.

Neste sentido, o objetivo dos primeiros projetos de regularização de rios consistia em

"[...] eliminar as divagações dos leitos dos rios, as quais representavam grandes prejuízos às atividades agrícolas pela destruição de terrenos férteis ou recuperação de margens e várzeas consideradas improdutivas" (SALLES, 1993, p. 724).

Para a realização do planejamento de recursos hídricos, Salles (1993) descreve, ainda, que é necessário considerar aspectos geográficos, políticos, sociais e econômicos, sendo que, alguns destes fatores são permanentes e outros, dinâmicos.

Desta forma, procurando solucionar os problemas relacionados aos recursos hídricos, diversos projetos do Departamento Nacional de Obras e Saneamento – o extinto DNOS, do Ministério do Interior – foram coordenados e executados na década de 70, com a previsão de obras de saneamento básico, irrigação e proteção contra secas e inundações no Brasil. (CARVALHO, 1986).

## 2.2 TERRENOS DE MARINHA

### 2.2.1 Bens públicos X Terrenos de marinha

O Código Civil Brasileiro, no Capítulo III, Artigo (Art.) 98, descreve os bens públicos como aqueles de domínio nacional, pertencentes às pessoas jurídicas de direito público interno, sendo que os outros bens são particulares. (BRASIL, 2012b).

Para Saule Júnior (2006), os bens são entendidos como coisas da natureza ou produzidos pelas pessoas e servem para satisfazer as necessidades humanas, sendo passíveis de possuir um valor cultural, histórico ou econômico. O autor declara que os bens públicos são pertencentes à União, aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal e podem ser divididos em bens de uso comum do povo, bens de uso especial e bens dominiais.

Outra denominação, no entanto, apresenta Cretella Júnior (1975) para os bens públicos de uso especial, que podem ser nomeados como bens do patrimônio indisponível, e os bens dominiais que podem ser denominados de bens do patrimônio disponível ou dominicais.

O Código Civil Brasileiro apresenta (Brasil, 2012b), Capítulo III, sobre os Bens Públicos, Art. 99, a conceituação de cada um dos tipos de bens de domínio público:

- a. os especiais, de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças;
- b. os de uso especial, que se apresentam na forma de edifícios ou terrenos destinados a serviço ou estabelecimento da administração federal, estadual, territorial ou municipal;
- c. os dominicais, que constituem o patrimônio das pessoas jurídicas de direito público, como objeto de direito pessoal, ou real, de cada uma dessas entidades.

Saule Júnior (2006), conforme o Código Civil (Brasil, 2012b), no Art. 100, Capítulo III – Bens Públicos, informa que os bens públicos de uso comum do povo são inalienáveis e destinados ao uso coletivo.

Saule Júnior (2006) e o Código Civil (Brasil, 2012b), citam que os bens de uso especial também são inalienáveis. Saule Júnior (2006), no entanto, detalha que a população também pode utilizar o bem público de uma forma específica, como para fins educacionais, culturais e esportivos. São exemplos de bens de uso especial, segundo o autor: as terras destinadas ao uso do Exército, Aeronáutica e Marinha, edifícios ou terrenos destinados ao serviço ou estabelecimento da administração pública, delegacias de polícia, hospitais, universidades.

De acordo com o Código Civil, Capítulo III, sobre os Bens Públicos, Art. 101 (Brasil, 2012b), os bens dominiais ou dominicais são os que pertencem ao poder público e podem ser alienáveis e utilizados de diversas maneiras, desde que respeitem as exigências da lei.

Segundo Saule Júnior (2006, p. 20) explica, “o poder público pode definir o melhor uso destas propriedades públicas, como os proprietários em geral, desde que respeite os preceitos constitucionais norteadores da administração pública, em especial o da função social da propriedade”. São exemplos de bens dominiais os terrenos marginais, os terrenos de marinha e seus acrescidos.

Referente ao disposto no Art. 101, do Código Civil, Cretella Júnior (1975) aponta que os bens dominicais são os únicos bens públicos capazes de produzir renda e, desta forma, são explorados com o intuito de gerar lucro a partir das atividades exercidas sobre eles. Masagão (1974, p. 138-139 *apud* Cretella Júnior, 1975, p. 288) argumenta que “[...] se todos os bens do Estado fossem inalienáveis, o Estado ficaria imobilizado, e a administração pública paralisada, sem que se pudesse fazer sequer o pagamento dos vencimentos dos funcionários públicos.”

O item VII, do Art. 20, da Constituição Federal, determina os bens que são de propriedade da União e eis que surgem, dentre os elencados, os terrenos de marinha e acrescidos:

“I - os que atualmente lhe pertencem e os que lhe vierem a ser atribuídos;

II - as terras devolutas indispensáveis à defesa das fronteiras, das fortificações e construções militares, das vias federais de comunicação e à preservação ambiental, definidas em lei;

III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

IV - as ilhas fluviais e lacustres nas zonas limítrofes com outros países; as praias marítimas; as ilhas oceânicas e as costeiras, excluídas, destas, as que contenham a sede de Municípios, exceto aquelas áreas afetadas ao serviço público e a unidade ambiental federal, e as referidas no art. 26, II;

V - os recursos naturais da plataforma continental e da zona econômica exclusiva;

VI - o mar territorial;

VII - **os terrenos de marinha e seus acrescidos** (*grifo nosso*);

VIII - os potenciais de energia hidráulica;

IX - os recursos minerais, inclusive os do subsolo;

X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos;

XI - as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios.” (Brasil, 2012c).

É importante citar que, conforme determinado nos Artigos (arts.) 102 e 103 do Código Civil, Capítulo III, os bens públicos não são passíveis de usucapião e que o uso comum dos bens públicos pode ser gratuito ou retribuído, conforme for estabelecido legalmente pela entidade a cuja administração pertencerem (Brasil, 2012b).

### 2.2.2 Histórico sobre os terrenos de marinha

São diversas as denominações do que se conhece, atualmente, como terrenos de marinha. De acordo com Santos (1985) no período colonial, a administração política e econômica estabeleceu a expressão terra de marinha ou terrenos de marinha, que para alguns autores são concebidos como salgados ou de terras salgadas.



Os interesses sobre os terrenos de marinha no período colonial circulavam em torno do sal, da pesca e dos lucros que estes pudessem gerar. Inicialmente, o valor não recaía sobre a terra em si, mas com o decorrer dos anos o propósito mudou, pois os locais definidos como ‘terrenos de marinha’ passaram a ter relevância na instalação de portos e na defesa do País (SANTOS, 1985).

De acordo com Rufino (2004), a proteção da porção litorânea do território deu-se no momento em que os países perceberam a fragilidade existente nessas terras e seu valor inestimável.

Neste mesmo sentido, tem-se em Bevilacqua (1929, p. 253 *apud* Santos, 1985) que o termo ‘terrenos de marinha’ e seus acrescidos eram desconhecidos pelo direito romano e que também no direito português não se encontra nenhuma literatura similar à legislação de ‘terrenos de marinha’ aplicada ao Brasil.

Ainda, em relação a essas observações, é esclarecedor o que diz Saule Júnior (2006, p. 17), ao informar que:

“[...] durante o período colonial, todo o território brasileiro era considerado propriedade da Coroa Portuguesa e consignado a Ordem de Cristo, cujo patrimônio confundia-se com o do Rei de Portugal. Para que fosse preservado o poder da monarquia sobre as terras e promover a ocupação do território brasileiro, estabeleceu-se aqui o regime das sesmarias. Este sistema consistia, basicamente, em uma concessão do domínio condicionada ao uso produtivo da terra”.

Em 21 de outubro de 1710, chegou ao Brasil a primeira Ordem Régia que cita efetivamente o termo ‘marinha’. Após este feito, diversos atos são encaminhados, informando sobre os procedimentos de edificação, usos, aforamentos, no que se refere à ocupação dos terrenos de marinha.

Na mesma data acima referida, a Ordem Régia solicitava ao Governador do Rio de Janeiro informar sobre todas as edificações existentes na marinha. Em 10 de dezembro de 1726, a Ordem Régia proibia edificar nas praias e avançar ao mar, por assim o exigir o bem público. Em 10 de janeiro de 1732, a Ordem Régia declarava que as praias e o mar eram de uso público e

que não podiam os proprietários, nas suas testadas, impedir que se lançassem redes de pesca. O Decreto de 21 de janeiro de 1809 estabelecia aforar os terrenos das praias de Gamboa e Saco dos Alferes, próprias para armazéns e trapiches. O Aviso de 18 de novembro de 1818 fazia saber que 15 braças da linha d'água do mar e pela sua borda eram reservados para servidão pública e que tudo que tocava à água do mar e acrescia sobre ela era da nação.

Diante dos documentos supracitados, o primeiro ato que versava sobre aforamento foi o Decreto de 21 de janeiro de 1809 e o primeiro que citava sobre a largura dos terrenos de marinha e afirmava que estes eram de domínio da Coroa foi o Aviso de 18 de novembro de 1818.

Após a independência do Brasil, segundo Santos (1985), as 'marinhas', a partir do Decreto de 13 de julho de 1820, foram declaradas como competência da Repartição da Marinha, em todos os portos e em qualquer porção de praia. Ainda de acordo com Santos (1985), diversos autores relataram na época o caos existente acerca das 'marinhas'.

Por intermédio de Bastos (1923 *apud* Santos, 1985, p. 6), sabe-se que tecer considerações sobre a legislação pertinente aos terrenos de marinha era uma tarefa difícil, visto que existia um caos diante dos inúmeros alvarás, circulares, decretos, instruções, leis e ordens régias.

A primeira Lei brasileira que efetivamente versou sobre os terrenos de marinha foi a Lei Orçamentária, e esta expressava a designação de orçar a receita e fixar a despesa para o ano financeiro de 1832-1833, de 15 de novembro de 1831, autorizando o governo a arrecadar as rendas de aforamentos dos terrenos de marinha.

Sobre a temática, Santos (1985, p. 12) descreve:

"[...] passaram ao controle do Ministério da Fazenda, porque sua renda foi incluída na receita pública; foram postos à disposição das Câmaras Municipais para logradouros públicos; foi permitido ao ministro da Corte, e aos Presidentes das províncias, proceder o aforamento deles a particulares; foi deixado a essas autoridades o julgamento do que fosse a *ser mais conveniente segundo o maior interesse da fazenda*, a determinação do foro

*segundo for justo*, controle, fiscalização e regularização das situações que fossem encontradas em tais terras, e afinal, a arrecadação dos foros”.

Observa-se que na Lei Orçamentária de 15 de novembro de 1831 não há definição sobre o que seriam os denominados terrenos de marinha. A Lei Orçamentária apenas tratava sobre a administração das terras onde, a partir da Orientação Normativa nº 348, de 14 de novembro de 1832, versou sobre o reconhecimento, a medição e a demarcação dos terrenos de marinha, surgiu tal definição. O Art. 4º da Orientação Normativa nº 348 expõe que deveriam ser considerados terrenos de marinha todos os que, banhados pelas águas do mar ou dos rios navegáveis, vão até a uma distância de 15 braças craveiras para a parte terrestre, contadas estas desde os pontos em que se chega à preamar média.

De acordo com Zimmermann (1993, p. 30), a partir da Ordem de 12 de julho de 1833 se fixou a preamar média tendo um determinado período de tempo como base para a demarcação: “o período de tempo entre duas luas novas, correspondente a 29 dias, 12 horas e 44 minutos, observam-se a maior e a menor enchente da maré de uma luação, e toma-se a linha média. A partir desta linha, medem-se 15 braças, ou seja, os 33 metros em direção a terra firme”.

Os Decretos nº 467, de 23 de agosto de 1846, e o nº 656, de 5 de dezembro de 1849, normatizam sobre o pagamento de laudêmios para as transações de terrenos aforados.

Em 22 de fevereiro de 1868, com o Decreto nº 4.105, completou-se o registro acerca da definição conceitual dos terrenos de marinha. O Art. 1º, parágrafo 1º citava, conforme o Art. 4º da Orientação nº 348, que os terrenos de marinha são todos os que, banhados pelas águas do mar ou dos rios navegáveis, vão até a distância de 15 braças craveiras (33 metros) para a parte de terra, contadas desde o ponto em que chega à preamar média.

O referido Decreto nº 4.105 versa, ainda, sobre o que seriam os acrescidos de marinha no seu parágrafo 3º e sobre os limites de domínio marítimo e fluvial, no parágrafo 4º, descrevendo: a) § 3º são terrenos acrescidos todos os que natural ou artificialmente se tiverem formado (ou formarem) além

do ponto determinado nos parágrafos 1º e 2º para a parte do mar ou das águas dos rios; b) § 4º o limite que separa o domínio marítimo do domínio fluvial para o efeito de medirem-se e demarcarem-se 15 ou 7 braças conforme os terrenos estiverem dentro ou fora do alcance das marés, será indicado pelo ponto onde as águas deixarem de ser salgadas de um modo sensível, ou não houver depósitos marinhos, ou qualquer outro fato geológico, que prove a ação poderosa do mar.

A partir de Santos (1985), sabe-se que em 1891, ano marcado pela história constitucional do Brasil, mais uma Lei Orçamentária foi aprovada e seu texto prescrevia incluir na receita geral da República, no exercício de 1892, uma determinada quantia monetária que provinha da renda dos terrenos de marinha. Esse fato produz opiniões divergentes e contraria os interesses municipais, estaduais e particulares.

O Decreto de 29 de agosto de 1907, nº. 6.617, vem regulamentar a Capitania dos Portos, declarando, no Art. 2º, que o domínio marítimo fluvial da União compreende os terrenos de marinha, os reservados à servidão pública, os acrescidos e acrescidos de acrescidos e completando, no Art. 165, que é proibido proceder com quaisquer construções, aterros e obras sobre o mar, rios navegáveis, e seus braços, sobre os terrenos de marinha e reservados para a servidão pública, sem autorização.

De acordo com Santos (1985), o presidente Epitácio Pessoa deliberou em favor dos terrenos de marinha no Decreto nº 14.594, de 31 de dezembro de 1920, cujo teor determinava novas regras para o processo de aforamento dos terrenos de marinha e seus acrescidos. O presidente estabeleceu, então, formas, prazos e documentos para a realização dos processos, bem como regulamentou os processos de aforamento, determinou deveres dos requerentes, prescreveu multas, entre outras providências.

Posteriormente, os Decretos 14.565 e 14.566 foram determinantes na cobrança das taxas de ocupações dos terrenos de marinha, regulando os arrendamentos de terrenos de mangues de propriedades da União, respectivamente.

O Decreto-Lei nº 2.490, de 16 de agosto de 1940, estipulou novas regras para a realização dos aforamentos. A linha de demarcação da preamar média, no entanto, continuava vigorando. Em consequência, o Decreto-Lei nº 4.120, de 21 de

fevereiro 1942, chegou a estipular o limite da demarcação dos terrenos de marinha como a linha preamar máxima. Porém, o Decreto-Lei 9.760, de 5 de setembro de 1946, volta a registrar o limite de demarcação como a linha preamar média.

### **2.2.3 Os Terrenos de marinha e o Decreto-Lei 9.760/46**

O Decreto-Lei 9.760/46 está em vigor e sanciona sobre os bens imóveis da União. Da época de sua aprovação até os dias atuais, já se passaram 66 (sessenta e seis anos) e muitos dos seus artigos, parágrafos e alíneas já foram revogados, incluídos e alterados (Brasil, 2012a).

A seguir, são apresentados os aspectos importantes desta legislação que delibera sobre os terrenos de marinha.

Sobre os Bens Imóveis da União, a Seção I, do Capítulo I, declara quais os bens que fazem parte do patrimônio da União e, no Art. 1º, alínea a, apresenta que fazem parte destes bens os terrenos de marinha e seus acrescidos.

O Art. 2º, da Seção I, do Capítulo I, conceitua o que seriam os terrenos de marinha, relatando que estes estão a uma profundidade de 33 (trinta e três) metros, medidos horizontalmente, para a parte terrestre, da posição da linha preamar média de 1831 que, de acordo com alínea a, são os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés; e, segundo a alínea b, são os que contornam as ilhas situadas em zona onde se faça perceber a influência das marés.

O Art. 3º define conceitos dos terrenos acrescidos, explicando que estes são formados, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha. O Parágrafo Único deste Artigo explica como seria realizada a caracterização destes terrenos, definindo que: para os efeitos deste artigo a influência das marés é caracterizada pela oscilação periódica de 5 (cinco) centímetros pelo menos, do nível das águas, que ocorra em qualquer época do ano.

A Seção II, do Decreto-Lei 9.760/46, estabelece os critérios sobre demarcação dos terrenos de marinha, descrevendo no Art. 9º e 10º, que é de competência do Serviço do Patrimônio da União (SPU), a determinação da posição das linhas preamar média do ano de 1831 e da média das enchentes ordinárias,

expressando, ainda, que a determinação será feita à vista de documentos e plantas de autenticidade irrecusável, relativos àquele ano ou, quando não obtidos, à época mais próxima dele.

Ainda na Seção II, o Art. 13º determina que, de posse dos documentos e após a realização dos trabalhos topográficos, porventura necessários, o Chefe do órgão local do SPU determinará a posição da linha em despacho e no prazo de 10 (dez) dias, dará ciência aos interessados para oferecimento de quaisquer impugnações. O Parágrafo Único deste Artigo determina que tomando conhecimento das impugnações, casualmente apresentadas, a autoridade a que se refere esta normativa reexaminará o assunto e, se confirmar a sua decisão, recorrerá *ex-officio* para o Diretor do SPU, sem prejuízo do recurso da parte interessada.

Por fim, no Art. 14, a decisão proferida pelo Diretor do SPU será levada ao conhecimento dos interessados, que, no prazo improrrogável de 20 (vinte) dias contados a partir de sua ciência, poderão interpor recurso para o Conselho de Terras da União (CTU).

A partir da inclusão da Lei nº 11.481, de 31 de maio de 2007 (Brasil, 2012d), sobre a Demarcação de Terrenos para Regularização Fundiária de Interesse Social, na Seção III-A, de acordo com o Art. 18-A, a União pode lavrar auto de demarcação nos seus imóveis, nos casos de regularização fundiária de interesse social, com base no levantamento da situação da área a ser regularizada. No parágrafo 1º, considera-se regularização fundiária de interesse social aquela destinada ao atendimento de famílias com renda familiar mensal não superior a 5 (cinco) salários mínimos. Os artigos e parágrafos subsequentes dispõem sobre documentos, procedimentos, responsabilidades, prazos que devem ser apresentados no processo.

A Seção IV, sobre a discriminação de terras da União, no Art. 20, determina que quando os bens imóveis da União estiverem indevidamente ocupados, invadidos, turbados na posse, ameaçados de perigos ou confundidos em suas limitações, cabem os remédios de direito comum. E, no Art. 21, são citadas duas fases ou instâncias do processo discriminatório, uma administrativa ou amigável, outra judicial, recorrendo a Fazenda Nacional à segunda, em relação àqueles contra quem não houver surtido ou não puder surtir os efeitos a primeira.

Para a regularização da ocupação de imóveis presumidamente de domínio da união, a Seção V, no Art. 61, descreve que o SPU exigirá de todo aquele que estiver ocupando imóvel presumidamente pertencente à União, que lhe apresente os documentos e títulos comprobatórios de seus direitos sobre o referido imóvel e expõe no Art. 63, que, uma vez não exibidos os documentos conforme previsto no Art. 61, o SPU declarará irregular a situação do ocupante e imediatamente providenciará para a União a recuperação da posse do imóvel esbulhado.

O Título II, sobre a Utilização dos Bens Imóveis da União, Art. 64, declara que os bens imóveis da União não utilizados em serviço público poderão, qualquer que seja a sua natureza, ser alugados, aforados ou cedidos. Os artigos e parágrafos subsequentes falam das atribuições do SPU quanto à fixação e recolhimento de valores, obrigações do ocupante dos imóveis, fixação de editais, contratos.

A regulamentação sobre os aforamentos são descritos no Capítulo IV, versando sobre os procedimentos para utilização dos terrenos da União.

O Art. 105 apresenta que as prioridades de aforamento são para: a) os que tiverem título de propriedade devidamente transcrito no Registro de Imóveis; b) os que estejam na posse dos terrenos, com fundamento em título outorgado pelos Estados ou Municípios; c) os que, necessariamente, utilizam os terrenos para acesso às suas propriedades; d) os ocupantes inscritos até o ano de 1940, e que estejam quites com o pagamento das devidas taxas, quanto aos terrenos de marinha e seus acrescidos; e) os concessionários de terrenos de marinha, quanto aos seus acrescidos, desde que estes não possam constituir unidades autônomas; f) os que no terreno possuam benfeitorias, anteriores ao ano de 1940, de valor apreciável em relação ao daquele. Ainda, determina o Art. 106 que os pedidos de aforamento serão dirigidos ao chefe do órgão local do SPU, acompanhados dos documentos comprobatórios dos direitos alegados pelo interessado e de planta ou croquis que identifique o terreno.

Sobre a ocupação dos terrenos, no Capítulo VI, é descrito no Art. 127 que os atuais ocupantes de terrenos da União, sem título outorgado por esta, ficam obrigados ao pagamento anual da taxa de ocupação. O Art. 128 e 131 delibera sobre a cobrança da taxa e inscrição e pagamentos da taxa de ocupação,

respectivamente; e o Art. 132 expõe que a União poderá, em qualquer tempo que necessitar do terreno, imitir-se na posse deste, promovendo sumariamente a sua desocupação, observados os prazos fixados no § 3º, Art. 89 e que, de acordo com o parágrafo 1º, as benfeitorias existentes no terreno somente serão indenizadas pela importância arbitrada pelo SPU, se por este for julgada de boa fé a ocupação; parágrafo 2º, do julgamento proferido na forma do parágrafo anterior, cabe recurso para o CTU, no prazo de 30 (trinta) dias da ciência dada ao ocupante e que; no parágrafo 3º, o preço das benfeitorias será depositado em Juízo pelo SPU, desde que a parte interessada não se proponha a recebê-lo.

O Capítulo IV trata dos Terrenos Destinados a Fins Agrícolas e de Colonização, relatando que os terrenos serão destinados ao Ministério da Agricultura, mediante solicitação.

Está descrito no Art. 150 que os lotes de que trata o Parágrafo 1º (os terrenos assim reservados, excluídas as áreas destinadas à sede, logradouros e outros serviços gerais do núcleo, serão loteadas para venda de acordo com plano organizado pelo Ministério da Agricultura) serão vendidos a nacionais que queiram dedicar-se à agricultura e a estrangeiros agricultores, a critério, na forma da lei, do Ministério da Agricultura.

Nas disposições finais e transitórias relata-se, ainda, que no Art. 198, a União tem por insubsistentes e nulas quaisquer pretensões sobre o domínio pleno de terrenos de marinha e seus acrescidos, salvo quando originais em títulos por ela outorgadas na forma do presente Decreto-Lei.

No Art. 200, os bens imóveis da União, seja qual for a sua natureza, não são sujeitos a usucapião; no Art. 201, é considerada dívida ativa da União, para efeito de cobrança executiva, as dívidas provenientes de aluguéis, taxas, foros, laudêmios e outras contribuições concernentes à utilização de bens imóveis da União; no Art. 202 ficam confirmadas as demarcações de terrenos de marinha com fundamento em lei vigente na época em que tenham sido realizadas.

#### **2.2.4 A demarcação dos terrenos de marinha**

Como visto no histórico sobre os terrenos de marinha, a fim de garantir a defesa do país e a importância portuária, as



'marinhas' do período colonial, que pertenciam à Coroa Portuguesa, passaram a ser um bem público dominial, de propriedade da União.

O Decreto-Lei 9.760, de 5 de setembro de 1946, atualmente é o que versa sobre os terrenos de marinha, embora tenham sido a Orientação nº 348/1832 e o Decreto nº 4.105/1868 que designaram em que bases deveriam acontecer as demarcações dos terrenos de marinha, ou seja, a partir da Linha Preamar Média (LPM) de 1831.

Desta forma, os terrenos de marinha são definidos segundo a influência das marés em que ocorra a oscilação de 5 (cinco) centímetros do nível das águas, em qualquer época do ano, conforme exposto na Seção I, do Capítulo I, Dos Bens Imóveis da União, do Decreto-Lei 9.760/46 (Brasil, 2012a).

As Figuras (4 e 5) representam a forma de demarcação da Linha Preamar Média do ano de 1831, em terrenos de marinha e em acrescidos de terrenos de marinha.

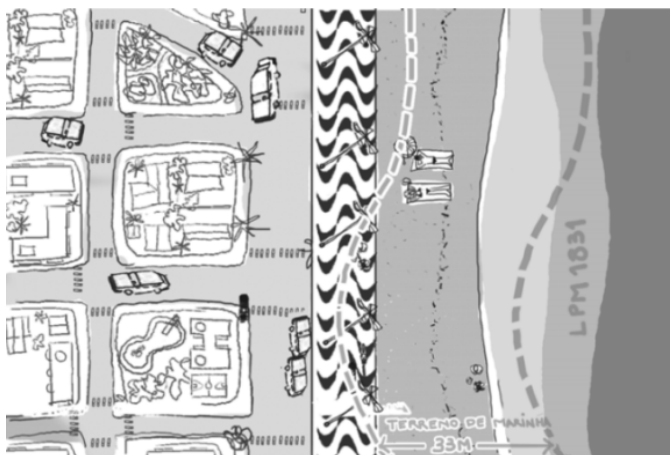


Figura 4: Delimitação da LPM de 1831

Fonte: Saule Júnior, 2006.



Figura 5: Delimitação da LPM de 1831 para acrescidos de marinha  
Fonte: Saule Júnior, 2006.

De acordo com SPU (2012), a orientação que vigora sobre a demarcação dos terrenos de marinha é a Orientação Normativa nº 2, de 12 de março de 2001.

O Art. 2º delibera que os terrenos de marinha são identificados a partir da LPM de 1831 (Lei de 15 de novembro de 1831), nos termos do Decreto-Lei nº 9.760/46, determinada pela interseção do plano horizontal que contém os pontos definidos pela cota básica, representativa do nível médio das preamaras do ano de 1831, computada a medida correspondente à dinâmica das ondas, com o terreno, considerando-se, caso tenha ocorrido qualquer alteração, a sua configuração primitiva.

O parágrafo 1º descreve que a LPM de 1831 será determinada pela SPU a partir de plantas e documentos de autenticidade irrecusável, relativos ao ano de 1831, ou, quando não obtidos, na época que dele mais se aproxime, e de observações de marés; e, no parágrafo 2º, na determinação da cota básica relativa à preamar média de 1831, deverá ser considerada a média aritmética das máximas marés mensais (marés de sizígia) daquele ano, ou do que dele mais se aproximar, utilizando-se os dados da estação maregráfica mais próxima constante das tábuas de marés, publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação do Comando da Marinha (DHN).

Com referência ao parágrafo 3º, Art. 2º, da Orientação Normativa nº 2, sabe-se que os terrenos de marinha situados nas margens dos rios e lagoas, quando o ponto que materializa o limite da influência estiver em nível superior ao da cota básica efetiva, o posicionamento da LPM será orientado pela linha que define o leito menor, a margem do rio ou da lagoa; e, no parágrafo 4º, que a influência das marés é caracterizada pela oscilação periódica de 5 centímetros, pelo menos, do nível das águas, que ocorra em qualquer época do ano.

É importante salientar, sobre a permanência dos terrenos de marinha, que existe a possibilidade de que algumas faixas destas terras do litoral brasileiro tenham deixado de existir “[...] devido a processos erosivos costeiros, quer por tempestades oceânicas eventuais, quer por correntes marítimas constantes ou devidas às marés” (LIMA, 2002, p. 36).

## 2.3 REGULAMENTAÇÕES VOLTADAS AO PLANEJAMENTO MUNICIPAL

No final do século XIX, o urbanismo surge na Europa, categorizado como área de conhecimento - técnica e/ou científica – que visava buscar respostas às necessidades dos planejamentos das cidades que, após a revolução industrial, tornaram-se predominantemente áreas urbanas. Conforme cita Choay (2000, p. 2):

“(...) a palavra “urbanismo” é recente. G. Bardet remonta a sua criação a 1910. O dicionário Larousse define-a como ‘ciência a teoria da localização humana’. Este neologismo corresponde ao surgimento de uma realidade nova: pelos fins do século XIX, a expansão da sociedade industrial dá origem a uma disciplina que se diferencia das artes urbanas anteriormente por seu caráter reflexivo e crítico, e por sua pretensão científica”.

O urbanismo trata-se de um estudo multidisciplinar, que procura responder às questões relacionadas aos problemas de planejamento, como por exemplo, os processos de crescimento demográfico devido ao êxodo rural em direção aos

grandes centros, o desenvolvimento urbano sem limites estabelecidos que geraram desgastes físicos, sociais e ambientais nas cidades. Diante deste cenário diversas regulações urbanas são aplicadas visando limitar as ações humanas, a fim de propiciar uma maior qualidade de vida ao cidadão.

Os municípios vêm ampliando sua área urbana onde, desde as cidades industriais, já eram perceptíveis os problemas ambientais relacionados à insalubridade, aos resíduos sólidos, aos problemas governamentais em que se privilegiavam as classes mais abastadas, aos problemas sociais relacionados às consequências das enchentes, ao processo de segregação, à falta de acesso a terra que, dentre outros resultados que fazem elevar o índice de criminalidade e pobreza.

Para sanar os problemas urbanos existentes, os profissionais da área de planejamento e gestão precisam compreender a dinâmica do município e validar a ideia de que “o planejamento procura fundamentalmente alcançar uma visão global e integrada em nível institucional local, regional ou nacional, visando o estabelecimento de uma série de metas para o desenvolvimento social e econômico” (LOCH; ERBA, 2007, p. 132).

Em detrimento dos problemas ambientais, econômicos e sociais existentes, muitas foram as discussões acerca da temática de desenvolvimento sustentável, que surgiu por meio de conferências e debates que buscavam ações com vistas à perpetuação as espécies, como:

- I. a Conferência de Estocolmo (1972), cuja temática fundamental era organizar as relações entre o Homem e Meio Ambiente;
- II. o Relatório de Brundtland (1987) onde a sustentabilidade passou a ser requisito para a ininterruptão do desenvolvimento, motivando a manutenção dos recursos naturais;
- III. a ECO 92 ou RIO 92, que tinha a finalidade de tratar a crise ecológica, na qual foram elaboradas as diretrizes para criação das Agenda 21, objetivando cumprir o compromisso assumido na ECO-92; e
- IV. a Rio+20 (2012), que pretendeu renovar os compromissos realizados sobre desenvolvimento sustentável.

Tão importante quanto as práticas e os esforços mundiais, que almejam a perpetuação das espécies e do meio em que vivem, em nível mundial, o avanço no Brasil preocupou-se com a reforma urbana que fomentou a instituição da Lei nº 10.257 - Estatuto da Cidade, em 10 de julho de 2001.

Para Fernandes (2002), o Estatuto da Cidade foi criado com a finalidade de dar apoio jurídico aos procedimentos voltados para o planejamento municipal, em especial aos municípios que passam por problemas sérios no âmbito socioambiental, tanto que chegam a afetar a qualidade de vida da sua população.

O referido autor ressalta, ainda, que a Lei nº 10.257 firmou e desenvolveu força jurídica e ações da política municipal, o que, a partir da Constituição Federal de 1988, já estava presente, pois os municípios eram, na oportunidade, os fundamentadores do planejamento e gestão municipais.

Os Planos Diretores, de acordo com a Constituição Federal de 1988, eram obrigatórios para municípios com mais de 20 mil pessoas. Com o objetivo de firmar este entendimento, o Estatuto da Cidade, em seus Artigos 39 e 40, reitera esta resolução, legitimando que o Plano Diretor é “o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”.

Já em seu Artigo 41, o Estatuto da Cidade estabelece a sua obrigatoriedade da seguinte forma:

a) municípios que contenham mais de 20 mil habitantes (ainda legitimando a Constituição de 1988);

b) que integrem regiões metropolitanas e agrupamentos urbanos;

c) onde haja a necessidade do Poder Público municipal em utilizar instrumentos previstos no inciso 4º, do capítulo 182, da Constituição Federal de 1988, que são os parcelamentos compulsórios, imposto progressivo no tempo e desapropriações;

d) integrantes de área de especial interesse turístico;

e) inseridas na área de influência ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional e nacional (Brasil, 2002e).

No momento em que foram elaborados os Planos Diretores, diversos programas e diretrizes estavam sendo preparados pelo Governo Federal. Posteriormente, para a implantação dos projetos nos municípios, foi necessária a apresentação de um planejamento administrativo, no que tange a

alguns temas como: saneamentos, transportes e regularizações fundiárias. Desta forma, os municípios executaram os seus Planos Diretores e os utilizaram visando alcançar o ordenamento e o desenvolvimento dos seus territórios (Santos Júnior, Montandon, 2011).

Ribeiro e Cardoso (2003) enfatizam que um “anteprojeto de desenvolvimento urbano”, elaborado pelo extinto Conselho Nacional de Política Urbana, órgão do Ministério de Interior, foi o propulsor do Estatuto supracitado.

Na visão de Souza (2003), a reforma urbana é um processo social que tem como premissa melhorar a qualidade de vida da população e elevar o índice da justiça, almejando coibir a especulação imobiliária, reduzir as diferenças socioeconômicas intra-urbanas, com vistas a diminuir a segregação residencial e, democratizar o planejamento e gestão dos municípios. Além disso, o autor acrescenta como objetivos complementares a garantia de segurança jurídica, no que diz respeito aos assuntos de regularização fundiária, bem como a geração de emprego e renda.

Sobre a função social da terra, Saule Júnior (2006, p. 15) ressalta que:

“a partir da intensificação das lutas rurais e urbanas pela inclusão social e territorial teve início a construção de um novo paradigma, segundo o qual a terra, pública ou privada, deve cumprir sua função social, que prevaleceria sobre o direito individual a propriedade”.

Para Fernandes (2002), o princípio fundamental do Estatuto da Cidade está relacionado à função social da propriedade urbana, onde ainda existe resistência entre os grupos conservadores ligados ao setor imobiliário. A temática acerca da função social da propriedade remonta desde a Constituição Federal de 1934, sendo que apenas com a última Constituição de 1988 conseguiu-se alcançar uma definição plausível, na qual “o direito de propriedade imobiliária urbana é assegurado desde que cumprida sua função social, que por sua vez é aquela determinada pela legislação urbanística, sobretudo no contexto municipal” (FERNANDES, 2002, p. 35).

No Art. 2º, inciso II, da Lei nº 10.257/2001 (Brasil, 2012e), a política urbana determina a “garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações”. Portanto, é de direito de todo o cidadão a exigência do cumprimento das políticas de inclusão socioambientais.

Ainda, sob o mesmo artigo, o Estatuto determina em seu inciso XIV, as diretrizes para a garantia do direito às cidades sustentáveis, legislando sobre a possibilidade de estabelecimento de normas específicas para o uso e ocupação dos solos em terrenos passíveis de regularizações fundiárias ou áreas ocupadas por população de baixa renda: “regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, considerados a situação socioeconômica da população e as normas ambientais”.

Regularização fundiária, segundo conceito de Alfonsin (2001), é um processo de parceria entre o Poder Público e a população que objetiva legalizar a permanência de moradores em áreas urbanas para fins de moradia, por meio de ações jurídicas, urbanísticas e sociais.

Sobre a regularização fundiária de bens da União, Saule Júnior (2006, p. 10) esclarece que “a Regularização Fundiária das Terras da União parte do princípio constitucional que garante a função social da propriedade, seja ela privada ou pública”, pois, conforme determina a Constituição Federal de 1988, todas as propriedades devem submeter-se ao princípio fundamental da função social, não importando a quem pertençam.

Neste sentido, os bens dominicais (os terrenos marginais e os terrenos de marinha e seus acrescidos), ao contrário dos bens de uso comum e de uso especial, são passíveis de regularização fundiária, pois podem ser utilizados para utilidades múltiplas, desde que estejam previstas em Leis. Quem define o melhor uso destes bens é o poder público, devendo-se respeitar, porém, os preceitos constitucionais, dentre eles, a função social da propriedade (SAULE JÚNIOR, 2006).

De acordo com Rolnik (2005), o cumprimento da função social da propriedade deve ser instituído nas áreas urbanas e

rurais de forma igualitária. Nas zonas rurais as propriedades devem visar à produtividade, ao mesmo tempo em que a ocupação das áreas urbanas deve promover o bem-estar coletivo, não importando o seu tipo de construção, desde os equipamentos de lazer e saúde às residências.

A fim de corrigir falhas referentes a implicações no processo de evolução dos municípios, é necessário elaborar uma análise física-espacial, com dados temporais em diferentes datas, na fase de elaboração dos Planos Diretores.

No entendimento de Loch e Erba (2007), um diagnóstico elaborado a partir de várias datas pode auxiliar nas observações de desigualdades sociais, assim como justificar as ocorrências de mudanças nas legislações devido às alterações ocorridas no município, visto que ele é fruto das ações antrópicas.

Com vistas a alcançar o desenvolvimento sustentável nos municípios, fazendo com que a propriedade cumpra sua função social, procurando diminuir os problemas ambientais, econômicos e sociais, os órgãos governamentais precisam pensar o seu território de uma forma global, inserindo a área rural em seus estudos de planejamento, a fim de propor estratégias e diretrizes condizentes com a realidade municipal.

## **2.4 POTENCIAL DO SENSORIAMENTO REMOTO PARA AVALIAÇÕES FÍSICO-ESPACIAIS**

### **2.4.1 Produtos fotogramétricos**

Loch e Lapolli (1994) descrevem a fotogrametria como uma ciência e tecnologia capaz de obter informações de objetos físicos e do meio, através de processos de registro, medição e interpretação de imagens fotográficas, onde a relação geométrica existente entre as fotografias é o que determina o seu princípio fundamental. Os autores ressaltam que duas perspectivas do mesmo objeto, vistas em diferentes posições, possuem uma relação geométrica e que é esta relação que viabiliza as análises das fotografias, tornando-as um mapa com a somatória de elementos existentes numa determinada área imageada.

As imagens fotográficas podem ser extraídas de duas formas distintas: a partir do plano aéreo e terrestre. Com a realização de um voo fotogramétrico, as imagens aéreas são



capturadas e o produto gerado permite que sejam realizadas medições nas quais são elaboradas plantas cartográficas, topográficas, geomorfológicas. Já nas fotografias terrestres, ou seja, a curta distância, a tomada da foto é realizada a partir da superfície da terra, onde as coordenadas geográficas sejam conhecidas (LOCH e LAPOLLI, 1994).

A fotogrametria aérea, de acordo com Moreira (2011), pode ser utilizada para planejamento, mapeamento de solo, cartografia e a fotogrametria terrestre, conforme cita Jensen (2011), pode resultar em materiais capazes de realizar restauração em edifícios históricos até a reconstrução de partes do corpo humano.

Os produtos fotogramétricos podem ser apresentados em dois formatos distintos: em meio analógico ou digital. Em meio analógico, as fotografias utilizadas estão em formato de 23 x 23 cm (centímetros) ou, então, cópias em transparência positiva. Já para os produtos em meio digital, é necessário o emprego do computador e as fotografias utilizadas são digitais ou digitalizadas (JENSEN, 2011).

O resultado obtido pelo trabalho do fotogrametrista, profissional, que extrai as informações a partir das fotografias, será positivo se a base de referência utilizada for sólida. Dentre os fatores que influenciam no resultado final das fotografias estão o clima não adequado no momento da tomada da foto, a escala de voo não condizente com a área a ser levantada e equipamentos inadequados (LOCH, 2008).

O processo de levantamento das informações cadastrais pode ser obtido de maneiras distintas. Mello (2008, p. 1) explica dois procedimentos de obtenção dos dados: através da topografia e por intermédio das técnicas de fotogrametria. A topografia é realizada por meio de medições em campo, “[...] medindo ângulos, distâncias e desnível para posteriormente fazer cálculos e desenhar a planta topográfica, que deve ser acompanhada de memorial descrito [...]” e, a partir da fotogrametria, onde os dados são levantados sem o contato com a superfície, utilizando para tal o Sensoriamento Remoto e o processamento e a análise digital. As técnicas de Fotogrametria podem resultar tanto em um mapa como em uma imagem, ou ainda em banco de dados alfanuméricos.

Conforme Casaca (2007), o método de levantamento topográfico só é válido economicamente quando o local de

medição for uma porção pequena, sendo que nos casos onde a escala é maior que 1:1000, deve-se optar pelos levantamentos aerofotogramétricos.

Loch e Erba (2007) defendem que um dos requisitos importantes para se obter qualidade nos produtos fotogramétricos é que os aerolevantamentos sejam realizados em escalas compatíveis com a área a ser mapeada. Na execução de um levantamento, os dados obtidos devem sempre atender o mapa mais restritivo para que se tenha um aproveitamento total do material. No caso de um município, a base cartográfica urbana é mais exigente que a rural, devido à necessidade de precisão cadastral.

A aquisição de dados cadastrais em nível urbano deve identificar edificações, divisas de lotes, arruamentos, curvas de nível de 1 (um) metro equidistante uma da outra, sendo necessária uma escala grande de voo, de 1:5.000 a 1:10.000, em que se permita a visualização de detalhes exigidos em plantas cadastrais. Em nível rural, os levantamentos aerofotogramétricos demandam um recobrimento em escalas menores, de 1:25.000 ou 1:30.000, que evidenciem elementos como divisas das parcelas rurais, rodovias e caminhos, edificações maiores, malha urbana nas proximidades, rios, lagos, riachos, açudes, podendo as curvas de nível ser apresentadas com 10 metros equidistantes. (LOCH; ERBA, 2007).

Atualmente, em locais onde os problemas decorrentes de enchentes são acentuados, o nível de exigência das plantas cadastrais requer voos com escalas ainda maiores, onde as curvas de nível possam ser apresentadas de forma mais detalhada.

Com o aumento da população e o desenvolvimento industrial no final do século XIX surgiu a necessidade da realização do mapeamento sistemático dos recursos naturais. Porém, apenas após a Segunda Guerra Mundial, surgiram as primeiras tentativas de aperfeiçoamento do processo de produção cartográfica, ligadas às necessidades de mapeamento sistemático complexo dos extensos territórios nacionais, que só evoluíram na década de 70 com o advento dos computadores. (KARNHAUKOVA, 2003).

Os mapas específicos representam medidas específicas ou monitoramento de fenômenos raros que normalmente não fazem parte da série típica de mapas para planejamento. Estes

mapas simulam, por exemplo, a absorção e redução da poluição sonora, recultivação e melhoramento de terras, medidas de engenharia. (KARNAUKHOVA, 2003).

Já o mapeamento temático normalmente se enquadra dentro dos critérios do mapeamento sistemático sendo, por exemplo, utilizado para mapear prédios com problemas estruturais, problemas sociais vivenciados como uma invasão populacional em determinada área. Quanto maior o conhecimento do profissional, maior será a possibilidade dele identificar os problemas existentes numa determinada região.

Oliveira (2011, p. 25) descreve a fotointerpretação como uma das “soluções precisas e eficazes de diagnóstico, pois permite a viabilização do monitoramento da paisagem e gerenciamento ao longo do tempo, do efeito da ação antrópica sobre a natureza que pode prevenir ou diminuir o risco de degradação ambiental”. Esta prática é de fundamental importância, em relação às tomadas de decisão realizadas pelo poder público, devido às inúmeras possibilidades de extração de informações a partir de imagens.

No Brasil, uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos governantes é a falta de uma base cadastral de qualidade e mapas com informações sólidas. Este fato prejudica o crescimento dos municípios, cujos governantes não conseguem administrar o seu território com propriedade e segurança. Muito dos problemas de ordem social, econômica e ambiental, acredita-se, poderiam ser evitados se os levantamentos cadastrais fossem elaborados de forma coerente com as necessidades municipais.

## **2.4.2 Produtos de sensores orbitais**

Com possibilidade de aquisição de imagens multiespectrais, a partir do advento dos sensores digitais, nas últimas décadas a fotogrametria sofreu relevantes transformações. Com a chegada das tecnologias inovadoras, houve a inserção de novos sensores orbitais – satélites e outros veículos espaciais – implicando necessidade de readequação dos profissionais que trabalham na área. (BRITO; COELHO, 2007).

Novo (2010) entende que o sensoriamento remoto está relacionado ao surgimento da fotografia e à pesquisa espacial,

atividade na qual a utilização de fotografias aéreas para fins de medição e interpretação de determinadas áreas já era realizada, antes do termo 'sensoriamento remoto' surgir na comunidade científica. A autora assim descreve o sensoriamento remoto:

"[...] a utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocado a bordo de aeronaves, espaçonaves, ou outras plataformas, com o objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorrem na superfície do planeta Terra a partir do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias que o compõem em suas mais diversas manifestações." (NOVO, 2010, p. 28).

O sensoriamento remoto é apontado por Florenzano (2002) como uma tecnologia que permite a obtenção de dados de objetos a distância, sem o contato físico entre o sensor que obtém a imagem e o objeto imageado. As imagens são obtidas a partir da energia refletida ou emitida pela superfície terrestre e se transformam em dados. No caso do sensoriamento remoto, a energia utilizada é a radiação eletromagnética que se dissemina através de ondas eletromagnéticas, medidas pela sua frequência (Hz) e comprimento de onda (m).

A partir da energia utilizada para a obtenção dos dados, os sensores podem ser classificados como ativos ou passivos. Novo (2010) define os sensores ativos como aqueles que produzem a sua própria radiação, onde a sua energia interage com a superfície obtendo os dados; já nos sensores passivos, é necessária uma radiação solar refletida ou uma radiação emitida pelos objetos para que o sensor possa operar. O radar é um exemplo de sensor ativo e a câmera fotográfica e os *scanners* multiespectrais são exemplos de sensores passivos.

Também, a partir dos produtos finais obtidos, os sensores podem ser classificados como imageadores ou não imageadores. Segundo Mello (2008), os sensores imageadores geram imagens como produto final, podendo essas imagens ser bidimensionais ou tridimensionais, segundo Novo (2010).

São exemplos de sensores imageadores os fotográficos, de eletro-ótica, o radar de visada lateral (Synthetic Aperture

Radar - SAR). Já os sensores não imageadores, de acordo com Novo (2010), não fornecem uma imagem bidimensional da área imageada, sendo estes os espectrorradiômetros, os altímetros a *laser*, os radares altímetros, os escaterômetros e as sondas. Mello (2008) ressalta que estes sensores têm como resultado na saída de dados: dígitos, gráficos ou assinatura espectral.

Para Loch (2008) as fotografias aéreas ou outros sensores remotos podem ser utilizados em aplicações ligadas aos campos da engenharia ou para quem necessita trabalhar com planejamento urbano, monitoramento de cidades, aproveitamento do solo agrícola, construção de estradas, preservação do meio ambiente, controle ecológico. O autor cita, como exemplo, um desenho de rede de drenagem de fácil identificação, a partir da utilização de imagens aéreas, da possibilidade de identificação de um devastamento florestal ou do assoreamento de rios, o levantamento de uso de solo agrícola.

Os sistemas de sensoriamento remoto fornecem dados periódicos e sólidos da superfície terrestre e são de grande utilidade para o uso em diversas aplicações, destacando-se com estudos em nível urbano, agrícola, geológica, ecológica, florestal, cartográficas, oceanográficas, hidrológicas, limnológica, militares (NOVO, 2010).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com a finalidade de cumprir os objetivos desta pesquisa, o presente capítulo apresenta os materiais e métodos utilizados. O local onde ocorreram as análises acerca da temática dos terrenos de marinha foi o município de Tubarão, Santa Catarina, nos bairros Centro, Passo de Gado/Campestre e Madre.

A presente pesquisa está inserida na Linha Pesquisa 2 - Comportamento Ambiental do Espaço Urbano e das Edificações, do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal de Santa Catarina.

#### 3.1 MATERIAIS

Os materiais relacionados compõem-se de bases cartográficas, fotografias aéreas, imagens de satélite, fotografias terrestres e projetos técnicos. Os dados dos materiais estão especificados conforme descritos nos materiais fornecidos pelos órgãos públicos. Nesta fase, também, são apresentados os *softwares* utilizados na elaboração dos produtos finais que constituem as análises.

##### 3.1.1 Bases Cartográficas

Os órgãos públicos federais, estaduais e municipais colaboraram com a disponibilização de materiais cartográficos que foram utilizados na realização das análises sobre área de estudo do rio Tubarão:

- a. base cartográfica do Município de Laguna, em meio digital, georreferenciada, com a demarcação da linha preamar média de 1831 presumida (ou seja, ainda passará pela homologação), e a linha limite dos terrenos de marinha, executada pela empresa Aeroimagem SA, no ano de 1996, na escala 1:2.000, contratada e fornecida pela Secretaria de Patrimônio da União (SPU);
- b. base cartográfica do Município de Tubarão (referente a porção do rio Tubarão retificada pelo DNOS), em meio digital, georreferenciada, com a demarcação da linha preamar média de 1831 presumida (ou seja, ainda

passará pela homologação) e a linha limite dos terrenos de marinha, executada pela empresa Agritec SA - Agrimensura Aerofotogrametria, no ano de 2004, na escala 1:2.000, contratada e fornecida pela Secretaria de Patrimônio da União (SPU);

- c. base cartográfica do Município de Tubarão, em meio digital, georreferenciada, executada pela empresa Engefoto - Serviços e Aerolevantamentos, no ano de 2001, na escala 1:1.000, contratada e fornecida pela Prefeitura Municipal de Tubarão;
- d. base cartográfica do Município de Laguna, em meio digital, georreferenciada, executada pela empresa Engemap - Geoinformação no ano de 2005, na escala 1:25.000, contratada pela Companhia de Desenvolvimento de Santa Catarina (Codesc) e pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT), fornecida pela Prefeitura Municipal de Laguna;
- e. base cartográfica do Município de Tubarão, em meio digital, georreferenciada, executada pela empresa Engemap - Geoinformação, no ano de 2005, na escala 1:25.000, contratada pela Companhia de Desenvolvimento de Santa Catarina (Codesc) e pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT), fornecida pela Prefeitura Municipal de Tubarão.

### **3.1.2 Fotografias Aéreas**

Os órgãos públicos estaduais e municipais colaboraram com a disponibilização de fotografias aéreas que foram utilizadas na realização das análises das áreas de estudo do rio Tubarão:

- a. fotografias aéreas dos municípios de Laguna, Tubarão e Capivari de Baixo obtidas pelo voo do ano de 1956/1957, realizadas pela empresa Serviços de Aerolevantamentos Cruzeiro do Sul/SA, na escala 1:25.000, contratadas e fornecidas pelo Governo do Estado de Santa Catarina;
- b. fotografias aéreas dos municípios de Laguna, Tubarão e Capivari de Baixo, obtidas pelo voo do ano de 1978, realizadas pela empresa Serviços de Aerolevantamentos Cruzeiro do Sul/SA, na escala

- 1:25.000, contratadas e fornecidas pelo Governo do Estado de Santa Catarina;
- c. fotografias aéreas do Município de Tubarão, obtidas pelo voo do ano de 2001, realizadas pela empresa Engefoto - Serviços e Aerolevantamentos, na escala 1:5.000, contratadas e fornecidas pela Prefeitura Municipal de Tubarão.

### **3.1.3 Fotografias Aéreas e Imagens de Satélite**

Os órgãos públicos estaduais e municipais colaboraram com a disponibilização de imagens de satélite que foram utilizadas na realização das análises das áreas de estudo do rio Tubarão:

- a. imagem de satélite do município de Laguna, obtida pelo Satélite Spot-5 (© CNES 2005, Spot Image S.A., França) do ano de 2005, com resolução de 2,5 metros, adquirida pela Companhia de Desenvolvimento de Santa Catarina (Codesc) e pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT), fornecida pela Prefeitura Municipal de Laguna;
- b. imagem de satélite do município de Tubarão, obtida pelo Satélite Spot-5 (© CNES 2005, Spot Image S.A., França) do ano de 2005, com resolução de 2,5 metros, adquirida pela Companhia de Desenvolvimento de Santa Catarina (Codesc) e pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT), fornecida pela Prefeitura Municipal de Tubarão.

### **3.1.4 Fotografias terrestres**

Os órgãos públicos estaduais e municipais, Departamento de Infraestrutura de Santa Catarina (Deinfra) e o Arquivo Histórico Municipal de Tubarão, respectivamente, colaboraram com a disponibilização de fotografias terrestres utilizadas na presente pesquisa.



### **3.1.5 Projetos técnicos**

Os órgãos públicos estaduais colaboraram com a disponibilização dos projetos técnicos que foram utilizados na realização das análises das áreas de estudo do rio Tubarão:

- a. projeto de retificação e endicamento do rio Tubarão, iniciado no ano de 1977 e realizado pela empresa Sondotécnica, com supervisão do Departamento Nacional de Obras e Saneamento, fornecido pelo Departamento de Infraestrutura de Santa Catarina;
- b. projeto de síntese das obras de barragens dos rios Tubarão, Capivari, Braço do Norte, D'Una e retificação e endicamento do rio Tubarão, do ano de 1977, realizado pela empresa Sondotécnica, com supervisão do Departamento Nacional de Obras e Saneamento, fornecido pelo Departamento de Infraestrutura de Santa Catarina.

### **3.1.6 Softwares**

Para a elaboração dos produtos finais que compõem o presente estudo, foram utilizados os softwares:

- a. AutoCAD 2012, para a visualização e seleção dos dados vetoriais fornecidos pelos órgãos públicos; e
- b. ArcMap 10, para a elaboração dos produtos finais.

## **3.2 MÉTODO**

Esta pesquisa foi desenvolvida no município de Tubarão/SC, tendo como área de estudo o rio Tubarão, consistindo numa pesquisa exploratória e descritiva, onde, “o principal objetivo da pesquisa exploratória é proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo” (Köche, 1997 *apud* HEERDT, 2007, p. 61) e a pesquisa descritiva, “[...] é aquela que analisa, observa, registra e correlaciona aspectos (variáveis) que envolvem fatos ou fenômenos sem manipulá-los” (Cervo; Bervian, 1983 *apud* HEERDT, 2007, p. 61).

A pesquisa tem como formatação metodológica a pesquisa quantitativa e qualitativa de descrição, onde na parte quantitativa, de acordo com Lakatos e Marconi (2002), são utilizados dados

numéricos para compor as análises e, segundo Rauén (2002, p. 58) as pesquisas “[...] qualitativas de descrição são aquelas que não se conformam com os dados bibliográficos, confiam na noção qualitativa e não intervêm na realidade”.

Foi realizado um estudo de caso com uma análise exaustiva de um objeto a fim de se detalhar o seu conhecimento, de modo que seu resultado consistisse num relatório dissertativo, englobando a delimitação da unidade-caso, a coleta dos dados, o tratamento destes dados, a análise e interpretação dos dados (RAUEN, 2002).

De acordo com Laville *et al* (1999, p. 333), o estudo de caso é um “estratégia de pesquisa com dados existentes através da qual o pesquisador se concentra sobre um caso, geralmente escolhido por seu caráter considerado típico, a fim de investigá-lo com profundidade”.

Para a realização da pesquisa acerca da temática da ocupação dos terrenos de marinha e suas implicações no Município de Tubarão, foram seguidos os passos descritos a seguir.

1. **Planejamento da pesquisa:** o planejamento da pesquisa iniciou a partir das orientações direcionadas à presente Dissertação, das disciplinas e demais atividades realizadas durante o primeiro ano do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado. A partir da definição da temática, acerca dos terrenos de marinha, no município de Tubarão, Santa Catarina, foram traçados os objetivos e ações que nortearam o estudo.
2. **Coleta de informações com profissionais:** o contato com profissionais dos órgãos públicos municipais e estaduais legitimou a pesquisa com informações, atualizadas, sobre os principais problemas do rio Tubarão. A partir dos referidos materiais de pesquisa, foi possível obter uma visão geral do objeto, instigando e intensificando o contato com profissionais liberais da área – condicionante para o processo de cotejo e aquisição de materiais.
3. **Coleta de materiais:** consistiu no momento da busca de materiais para a realização da pesquisa tais como, documentos, imagens e mapas. Na oportunidade,

diversos órgãos públicos foram contatados, a fim de estreitar e qualificar, ainda mais, a coleta dos materiais para a pesquisa.

4. **Investigação dos problemas municipais e definição da metodologia:** de posse dos materiais, foi iniciada a leitura e a investigação dos fatos geradores dos problemas existentes no município de Tubarão, bem como definidos os objetivos e a metodologia a ser aplicada na pesquisa.
5. **Coleta do referencial teórico:** consistiu na busca pela base bibliográfica que norteou a presente Dissertação. Definiram-se os principais pontos a serem abordados e os autores sobre as temáticas estabelecidas.
6. **Aplicação preliminar das técnicas de Sensoriamento Remoto:** etapa de elaboração preliminar dos produtos que identificam as transformações ocorridas no rio Tubarão, a partir da análise realizada com base em materiais cartográficos e fotografias aéreas de 1957 e da imagem de satélite de 2005. Este processo visou demonstrar, a partir da aplicação de um Sistema de Informações Geográficas, a ocupação dos terrenos de marinha no município e suas implicações.
7. **Análise documental:** fase de aprofundamento bibliográfico acerca dos materiais obtidos sobre as obras realizadas no rio e suas relações com os terrenos de marinha.
8. **Aplicação das técnicas de Sensoriamento Remoto:** etapa de elaboração dos produtos que identificam as transformações ocorridas no rio Tubarão, a partir da análise realizada com base em materiais cartográficos e fotografias aéreas de 1957, 1978, 2001, da imagem de satélite de 2005 e do projeto técnico de retificação, endicamento e dragagem do rio Tubarão, do ano de 1977. Este processo pretendeu demonstrar, com base na aplicação de um Sistema de Informações Geográficas em Amostras representativas, a ocupação dos terrenos de marinha no município e suas implicações.

9. **Análise dos resultados:** consistiu na etapa de compilação e análise crítica dos resultados. Esse processo visou, a partir das técnicas de sensoriamento remoto, identificar os terrenos de marinha ocupados às margens do rio Tubarão e destacar as implicações identificadas a partir da sua ocupação e expansão territorial.
10. **Comentários acerca dos resultados:** etapa realizada concomitantemente com a análise dos resultados, que objetivou concluir os resultados obtidos com a pesquisa, bem como realizar sua configuração final, respondendo a todos os requisitos elencados para a realização da referida pesquisa.

A Figura 6 apresenta um fluxograma das tarefas realizadas desde o início da pesquisa até sua conclusão.

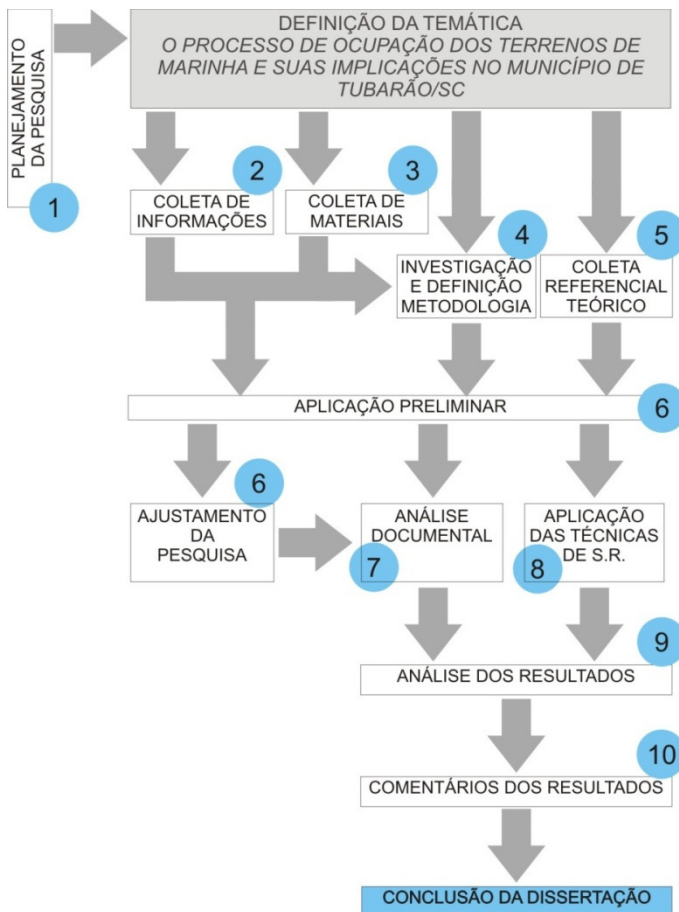


Figura 6: Fluxograma de atividades desenvolvidas na dissertação  
Fonte: Acerto próprio, 2012

### 3.3 AMOSTRAS

Para a definição das Amostras que compõem a presente pesquisa, num primeiro momento, foram realizadas investigações sobre as transformações antrópicas e a influência da maré no rio Tubarão, localizado no município de Tubarão, Santa Catarina (vide localização do município na Figura 8). De posse destas informações, foram escolhidas três Amostras representativas que

serviram para a análise da ocupação dos terrenos de marinha e as implicações no município.

A extensão do rio Tubarão (original) até o ponto que se tem conhecimento sobre a influência da maré é de 31.625,40 metros. Das Amostras escolhidas, duas estão localizadas na área urbana e uma na área rural do município, contendo as extensões e localizações abaixo detalhadas.

- a. Amostra 1 (rio Tubarão original) – localiza-se na área urbana do município, na porção central da cidade, no bairro Centro e possui extensão de 873,13 metros.
- b. Amostra 2 (rio Tubarão antigo, atual rio Seco) – localiza-se na área urbana do município, porém, nas proximidades da área rural, no bairro Passo do Gado e possui extensão de 1.081,70 metros.
- c. Amostra 3 (rio Tubarão antigo, atual rio Seco) – localiza-se na área rural do município, próximo ao limite entre Tubarão e Laguna, no bairro da Madre e possui extensão de 929,86 metros.

Os somatórios das extensões utilizadas nas Amostras totalizam 2.884,69 metros, ou seja, 9,12% do valor total da área pesquisada. A demarcação das Amostras, bem como a trajetória do rio Tubarão, rio Seco e a influência da maré, estão apresentadas na Figura 7.

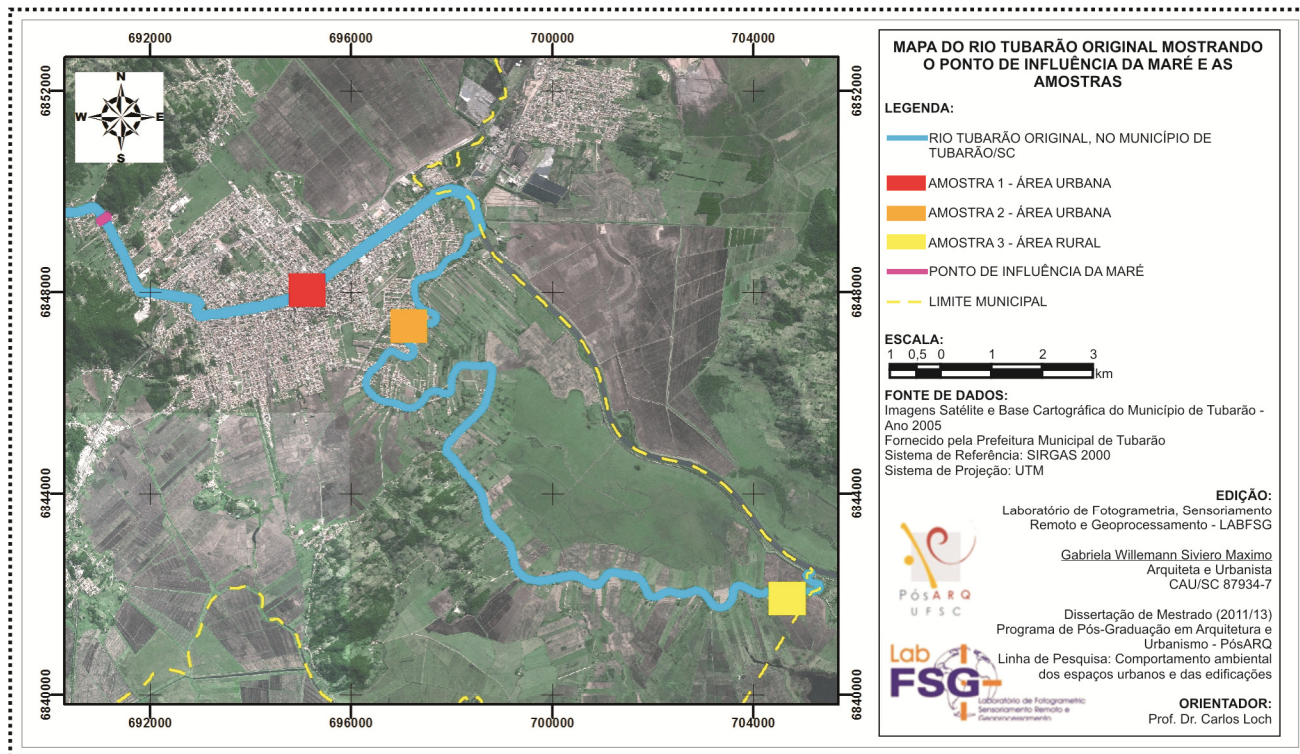


Figura 7: Localização das Amostras no rio Tubarão original

## 4 ÁREA DE ESTUDO

### 4.1 LOCALIZAÇÃO

A área de estudo está situada no sul de Santa Catarina, no município de Tubarão, conforme apresentado na Figura 8, nas coordenadas geográficas de 28°28'00" Latitude Sul e 49°00'25" Longitude Oeste, possuindo uma área territorial de 300,335 km<sup>2</sup> (quilômetros quadrados). No Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM) suas coordenadas são 677380 a 705098 L e 6835958 a 6861005 N. O município dista 140 km (quilômetros) de Florianópolis, capital do Estado, e localiza-se a 336 km de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul (PMT, 2012).

Tubarão tem seus limites territoriais ao norte com Capivari de Baixo e Gravatal, ao sul com Jaguaruna e Treze de Maio, a leste com Laguna e a oeste com Pedras Grandes e São Ludgero. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Tubarão (PMT, 2012) o município localiza-se a uma altitude média de 9 metros acima do nível do mar e seu ponto culminante está a 540 metros, no morro do Martinelli.

O município é integrante da Associação de Municípios da Região de Laguna (Amurel), fundada em 14 de agosto de 1970 e que “[...] originou-se do desconforto das administrações municipais, especialmente as das pequenas cidades que defrontavam-se com imensas barreiras quando queriam ver ouvidas as suas reivindicações” (AMUREL, 2013).

São 18 municípios associados à Amurel: Armazém, Braço do Norte, Capivari de Baixo, Grão Pará, Gravatal, Imaruí, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Pedras Grandes, Pescaria Brava, Rio Fortuna, Sangão, Santa Rosa de Lima, São Ludgero, São Martinho, Treze de Maio e Tubarão.



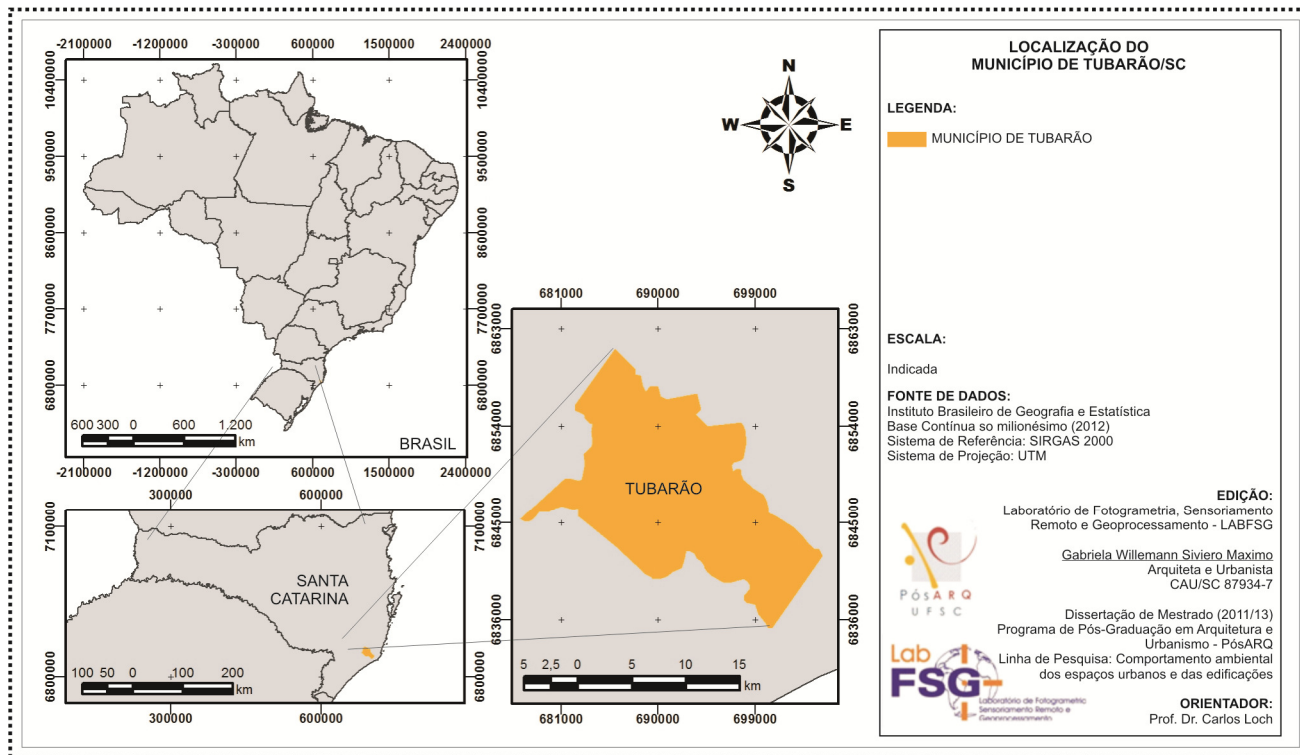


Figura 8: Localização do município de Tubarão/SC

A principal via de ligação entre Tubarão e o restante do País é realizada pela rodovia federal BR-101, que corta seu território no sentido norte-sul e as rodovias estaduais SC-440 e SC-438, que ligam com os municípios vizinhos, Pedras Grandes e Gravatal, respectivamente, conforme demonstrado na Figura 9.

A Ferrovia Dona Tereza Cristina, atualmente é responsável pelo transporte de carvão entre as áreas de extração do minério até a Tractebel Energia, no município de Capivari de Baixo, além de realizar o transporte de passageiros em passeios turísticos fechados até os municípios de Imbituba e Urussanga.

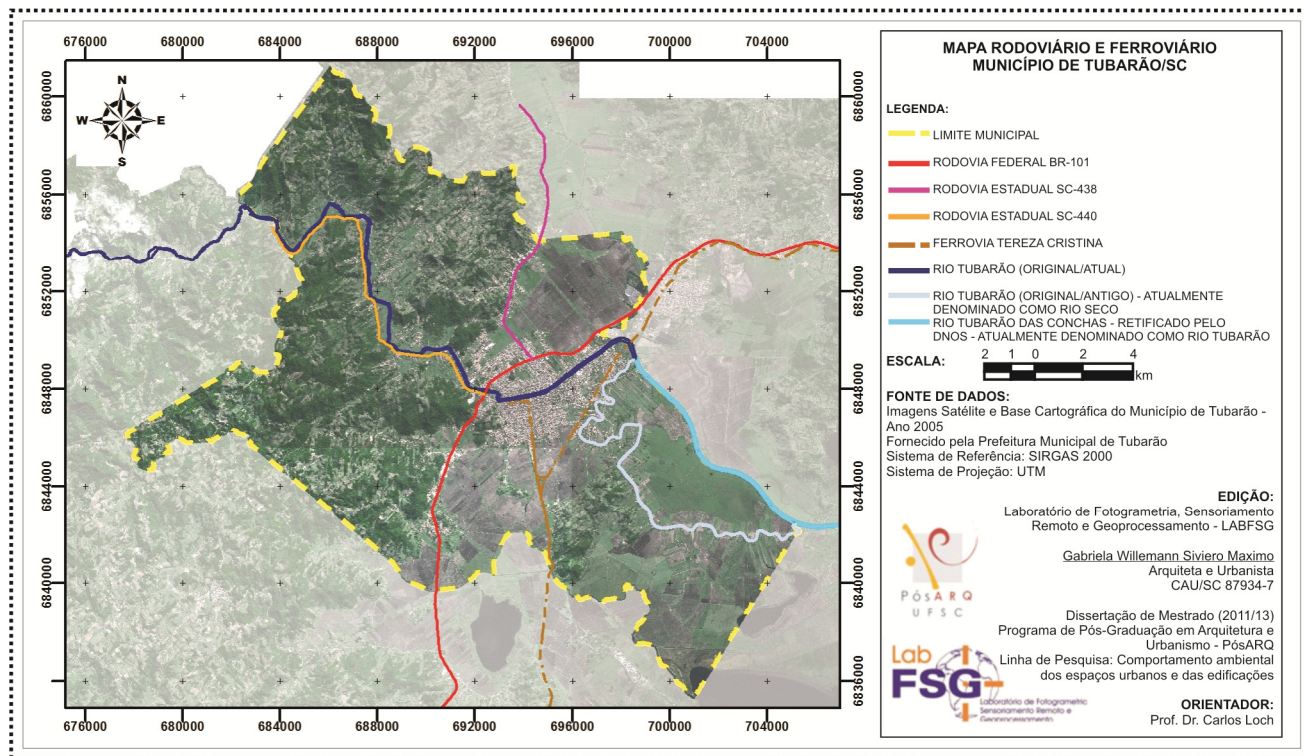


Figura 9: Localização das rodovias e ferrovia do município de Tubarão/SC

## 4.2 HISTÓRICO SOBRE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO E OS DESMEMBRAMENTOS OCORRIDOS EM TUBARÃO

A história do município inicia-se a partir da assinatura do Tratado de Tordesilhas, celebrado entre o Reino de Portugal e Espanha, datado de 7 de junho de 1494, marco importante da história do Brasil e, posteriormente, com a Divisão das Capitanias em 1533, com a Doação da Capitania de Santana a Pero Lopes de Souza (Vettoretti, 1992).

De acordo com Vettoretti (1992) a data de fundação exata do povoado de Santo Antônio dos Anjos da Laguna não está corretamente definida por falta de registros históricos. O ano de 1676 é a data de fundação aceita pelo município, que em 1714 foi elevado à categoria de Vila e que em 2016 comemorará 340 anos.

A Vila de Laguna se desenvolvia lentamente, mesmo com a chegada dos açorianos que vieram da Península Ibérica para povoá-la. Porém, um fato relevante trouxe prosperidade à Vila. Com o fechamento da Lagoa dos Patos, em 1767, pela esquadra espanhola de Don Pedro de Ceballos, cuja conquista se estendia da Colônia de Sacramento até a Vila do Rio Grande, os comerciantes que habitavam o Sul, passaram a utilizar o Porto de Laguna para escoar seus produtos. A partir deste momento histórico, as margens do rio Tubarão começaram a ser povoadas, marcando a abertura do caminho entre Lages e Laguna. Em 1773, houve a conclusão da abertura que ligava a região serrana ao litoral. O projeto do caminho visava o aproveitamento do rio Tubarão até sua porção navegável, tendo como parada principal o porto do Poço Grande do rio Tubarão (VETTORETTI, 1992).

O documento mais antigo que caracteriza a ocupação territorial de Tubarão refere-se à doação de uma sesmaria feita pela Coroa ao Capitão-mor Jacinto Joaquim Nicós, em 1790 que, posteriormente a doou a seu filho, o Padre Joaquim José Nicós. Após o falecimento do Padre, as terras foram passadas para sua mãe, Ana Joaquina (IBGE, 2012a).

De acordo com Vettoretti (1992), no ano de 1812, João Teixeira Nunes comprou a sesmaria de Ana Joaquina e entrou na Justiça com o pedido de demarcação das terras, sendo o processo finalizado no ano de 1816. Em 1829, João Teixeira Nunes fez uma doação de três hectares de terras para Paróquia

Nossa Senhora da Piedade. Na data de 22 de abril de 1833 era fundado, como 5º distrito de Laguna, o Poço Grande do rio Tubarão.

Em 27 de Maio de 1870, Tubarão desmembrou-se de Laguna a partir da Lei Provincial de n.º 635, recebendo o título de município em 7 de novembro de 1890, em virtude do Decreto Estadual n.º 33 (IBGE, 2012a). Da data de seu desmembramento até aproximadamente os 10 anos subsequentes, Tubarão sofreu forte influência da imigração europeia que se instalou na região à procura de terras férteis.

Conforme descreve o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012a), no Decreto-Lei estadual n.º 86, em 31 de março de 1938, faziam parte do Município de Tubarão oito distritos, entre eles Armazém, Azambuja, Braço do Norte, Capivari de Baixo, Gravatal, Pedras Grandes, Rio Fortuna e Treze de Maio. Armazém, Braço do Norte e Rio Fortuna foram os primeiros a se desmembrar do distrito-sede, entre as décadas de 1950/60 e, posteriormente, com as Leis n.º 802 803 e 804, de 20 de dezembro de 1961, foram Gravatal, Pedras Grandes, Azambuja e Treze de Maio. O último município a se desmembrar de Tubarão, que não fazia parte da divisão administrativa de 1938, foi Capivari de Baixo, em 30 de março de 1992, pela Lei nº 8.556. Hoje, o Município de Capivari possui 21.674 habitantes e uma área territorial de 53.164 km² (IBGE, 2012b).

A Figura 10 apresenta, ainda, a divisão dos municípios de Santa Catarina em 1872, com destaque em vermelho para o município de Tubarão, enquanto na Figura 11 podem ser observados os desmembramentos do município de Tubarão ocorridos do ano de 1870 a 1961.



Figura 10: Divisão dos Municípios de Santa Catarina em 1872  
Fonte: Vettoretti (1992), com adaptações da autora

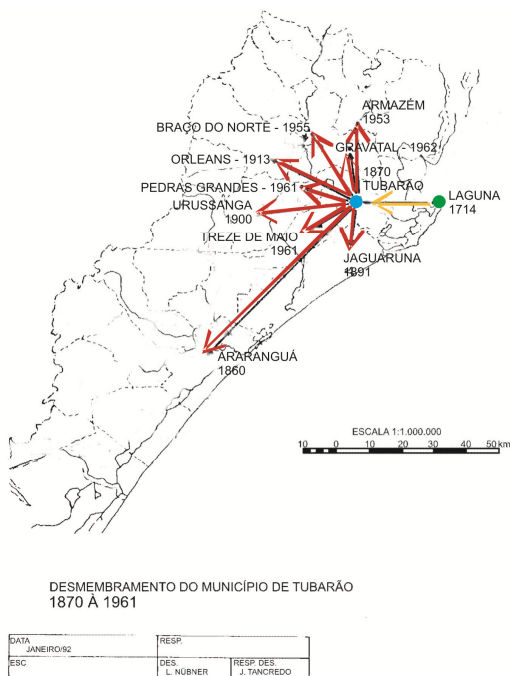


Figura 11: Desmembramentos do município de Tubarão, 1870-1961  
Fonte: Vettoretti (1992), com adaptações da autora

#### 4.3 O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

O povoamento de Tubarão teve início por volta de 1773, com a abertura do caminho entre Lages e Laguna, mas a colonização efetivou-se em 1774 com a doação das sesmarias situadas no atual perímetro urbano do município (VETTORETTI, 1992). Por volta de 1833 foi fundado o distrito de Poço Grande do rio Tubarão e criada a Paróquia de Nossa Senhora da Piedade. Tubarão, antes vinculado a Laguna, desmembrou-se em maio de 1870.

A partir de seu desmembramento, na cidade foram instalados nos 10 anos seguintes, nas proximidades da Igreja, a Câmara de Vereadores e o Poder Executivo.

Zumblick (1974 apud Medeiros, 2007, p. 79) comenta que também “havia casas de comércio, localizadas na Rua do Comércio e imediações, onde também se instalou um porto, hoje ruas Lauro Müller e Marechal Deodoro”. Atualmente, no bairro Centro, estas duas últimas ruas citadas são de grande movimentação no que diz respeito ao comércio local.

Entre os anos de 1880 a 1940 ocorreram inúmeras e rápidas mudanças na cidade. Destaca-se, desta época, a construção da Estrada de Ferro Donna Thereza Christina (EFDTC), acelerando o processo de expansão da cidade que antes se concentrava apenas nos arredores da Igreja (MEDEIROS, 2007).

Dentre as transformações urbanas mais relevantes do período, ressalta-se a origem do bairro operário de Oficinas, a construção do Hospital Nossa Senhora da Conceição, o Colégio ‘Normal’ São José e a Escola Estadual ‘Grupo Hercílio Luz’, sendo que nas proximidades desta área surgiu um pequeno núcleo urbano (atualmente área central do município). É importante ressaltar que nesta época, a margem esquerda do rio ainda não era povoada.

Nas décadas de 1940 e 50, caracterizados pela segunda fase da urbanização brasileira, o governo investiu fortemente em infraestrutura viária. Destaque para a inauguração da ponte Nereu Ramos, fixando-se aí o ponto inicial do povoamento nos bairros da margem esquerda, na qual, em 1947, é construído o Colégio Dehon e, em 1964, criada a Fundação Educacional do Sul de Santa Catarina (FESSC) (MEDEIROS, 2007).

Segundo Medeiros (2007, p. 113), em 1969 houve “a erradicação dos trilhos da ferrovia que passam a modificar os sistemas funcionais da cidade”. Com esta modificação, no local dos trilhos da ferrovia foi aberta a principal avenida da cidade, a Marcolino Martins Cabral, no local da estação de trem, com a adaptação do terminal rodoviário e a conclusão das obras da rodovia BR-101, em 1971.

No ano de 1974, uma grande enchente devastou e marcou Tubarão, tanto que até hoje permanece na lembrança dos habitantes do município, que teve interrompido por alguns anos seu desenvolvimento urbano.

Nas últimas décadas, diversos equipamentos urbanos foram instalados em Tubarão, além de realizada a dragagem e retificação do rio Tubarão, acarretando melhoramentos na economia, saúde e infraestrutura, caracterizando, assim, uma positiva reação à enchente de 74.

Foram inauguradas novas pontes, realizada a transformação da FESSC em Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), e a construção do novo terminal rodoviário, fatos que colaboraram com a expansão dos bairros na margem esquerda, e mudanças na localização do Fórum, bem como a implantação de museu, da construção de *shoppings centers* e atualmente o projeto da Arena Multiuso, na margem direita do rio Tubarão.

## 4.4 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

### 4.4.1 Demografia

A população do município de Tubarão, conforme o último Censo realizado pelo IBGE, em 2010, é de aproximadamente 97.235 habitantes, com uma densidade demográfica 323,76 hab./km<sup>2</sup> (habitantes por quilômetro quadrado).

O Gráfico 1 apresenta a relação entre a evolução da população urbana e rural no município, demonstrando que entre as décadas de 50 e 60 a população urbana superou a rural, sendo atualmente a taxa de urbanização de 90,59%.



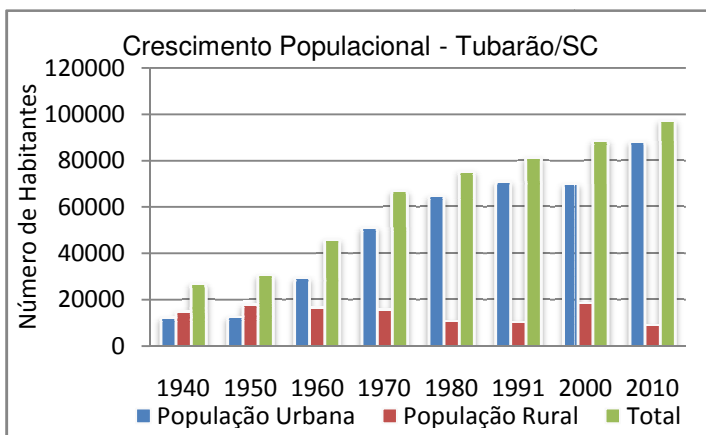


Gráfico 1: Crescimento populacional no Município de Tubarão/SC  
Fonte: PMT (2012) e IBGE (2012c), elaborado pela autora

Na descrição da Companhia de Desenvolvimento de Santa Catarina “o êxodo rural é um fenômeno social que, de maneira geral, fez parte da história de quase todos os países tidos hoje como desenvolvidos” (PMT, 2012c, p. 179). No Estado de Santa Catarina são perceptíveis as consequências deste fenômeno, seja pelo contínuo esvaziamento de seu espaço rural, seja pelo inchaço da periferia dos centros urbanos.

#### 4.4.2 Economia

De acordo com Prefeitura Municipal de Tubarão (2012c), a Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina (EFDTC), a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e a Usina Termelétrica (originária da Usina Jorge Lacerda, posteriormente denominada Eletrosul e atual Tractebel Energia, foram os principais atores do desenvolvimento socioeconômico do município de Tubarão.

Além disso, a então Fundação Educacional do Sul de Santa Catarina (FEESC), que iniciou seus trabalhos em 1964, hoje Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), tornou-se um braço fundamental da economia de Tubarão.

### **a. Setor primário**

No município, há cerca de 2 mil famílias que compõem as comunidades rurais, onde as principais atividades encontradas são a rizicultura, o cultivo de feijão, fumo, milho, o reflorestamento de eucalipto, a olericultura e a pecuária (PMT, 2012a).

Dentro da cadeia produtiva, o arroz e o fumo são comercializados em outros Estados. Já os demais produtos agropecuários são comercializados no município de Tubarão e na região da Amurel (PMT, 2012a).

### **b. Setor secundário**

No município de Tubarão existem algumas indústrias de grande porte e de comércio intenso. A indústria de confecções destaca-se pela existência de marcas que produzem e comercializam seus produtos local ou nacionalmente por meio de representantes, além confecções terceiradas que realizam trabalhos para outras marcas (PMT, 2012a).

Dentre as indústrias, o setor cerâmico, moveleiro e de construção civil também recebem destaque. Dos 33% da mão de obra empregada pela indústria, 38% é relativo a empregos na construção civil, seguidos de 28% na indústria de vestuário, calçados e tecidos (PMT, 2012a).

### **c. Setor terciário**

“A vocação para o comércio marcou a história de Tubarão desde o tempo em que a cidade não passava de um ponto de parada para os tropeiros comerciantes. De lá para cá, muitos empreendedores ousaram investir na cidade ajudando no crescimento da economia local. Fatos que proporcionaram à cidade a condição atual de pólo econômico regional” (PMT, 2012c, p. 205).

Em Tubarão, há cerca de três mil estabelecimentos comerciais (bares, lojas, restaurantes, estabelecimentos de serviços, dentre outros) que estruturam o setor terciário do município. Além do comércio, por ser um polo regional, os

inúmeros estabelecimentos de ensino e saúde potencializam a economia local (PMT, 2012c).

Em termos de valores adicionados, verifica-se que o Setor Terciário é o que mais movimenta a arrecadação fiscal, seguido pelo Setor Secundário e Primário, respectivamente (Gráfico 2).

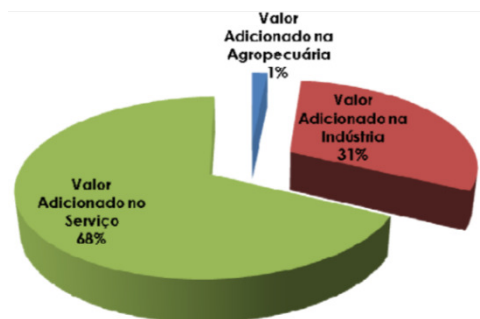


Gráfico 2: Gráfico de VAF (Valor Adicionado Fiscal) por setor produtivo  
Fonte: PMT (2012c)

No que tange ao comércio, o município de Tubarão possui cerca de 1.700 lojas, sendo que as de médio e grande porte se situam nas áreas centrais da cidade e as de pequeno porte (caracterizadas como de primeira necessidade) nos bairros (PMT, 2012c).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Tubarão (2012c), em relação à prestação de serviços no município, as atividades são diversificadas, sendo que de acordo com a pesquisa sobre a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), em 2006, nas prestações de serviço no município, o destaque se dá para: a) as atividades imobiliárias, de aluguéis e serviços prestados às empresas, com 680 estabelecimentos; b) por serviços coletivos, sociais e pessoais com 379; c) alojamento e alimentação, com 309 unidades. O número mais baixo refere-se à administração pública, defesa e seguridade social, com 5 (cinco) estabelecimentos.

No aspecto relativo ao turismo, o município de Tubarão destaca-se no turismo termal e de saúde, de compras, cultural, além de apresentar potencial para o turismo de aventura, valendo salientar, o passeio de Maria Fumaça, promovido pela Ferrovia Dona Tereza Cristina, bem como atrativos no perímetro urbano e atrativos naturais na área rural (PMT, 2012c).

## 4.5 ASPECTOS FÍSICOS

### 4.5.1 Geologia

De acordo com Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2000, p. 7), a porção geológica pertencente ao Estado de Santa Catarina é denominada de Escudo Catarinense, que faz parte da porção sul do Escudo Atlântico, onde “[...] o seu arcabouço é estruturado por terrenos arqueanos, recortados por unidades Paleoproterozóicas, a Mesoproterozóico e por associações vulcano-sedimentares e granitóides datados do Neoproterozóico ao Eopaleozóico”. A Figura 12 demonstra o Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina.

De acordo com o que informa a Prefeitura Municipal de Tubarão (2012a), a geologia do município de Tubarão é formada por rochas do Neoproterozóico, do Paleozóico e de depósitos sedimentares inconsolidados, cujo Quadro 1 delinea as unidades geológicas da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão, onde o município de análise está inserido.

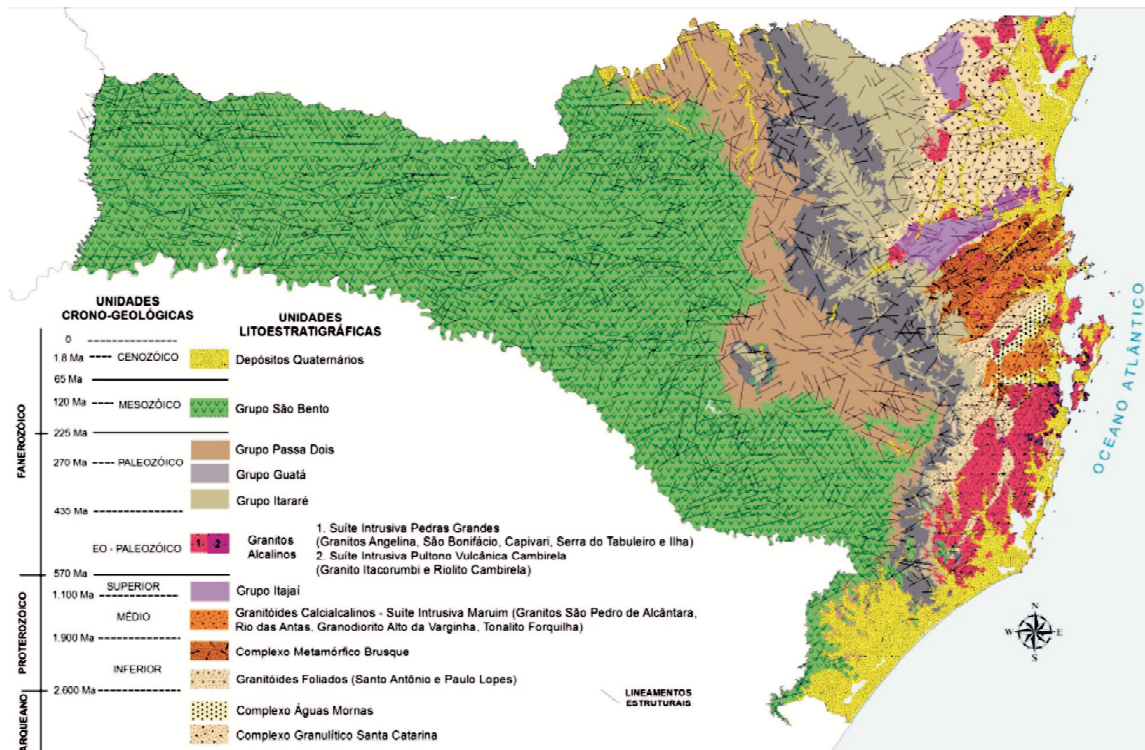


Figura 12: Divisão geológica do estado de Santa Catarina  
Fonte: Zanini et al. (1997) e Silva et al. (1987) *apud* Marimon (2010)

Quadro 1: Coluna estratigráfica da região hidrográfica do rio Tubarão

Unidades Cronoestratigráficas		Convenções e Unidades Litoestratigráficas		Descrição Litológica			
Cenozóico	Quartenário	Holoceno	Qa	Depósitos aluviais	Depósito argilo-arenosos ou conglomeráticos correspondentes aos terraços e planícies aluviais atuais dos principais cursos d'água.		
			Qf	Depósitos de Talus	Depósito de material heterogêneo, relacionado a processos gravitacionais.		
			Qdl	Fácies Fluvio-Delta-Lagunares	Engloba um conjunto de sedimentos arenosos, areno-argilosos ou argilosos, depositados por processos fluviais, deltáicos ou lagunares que se interdigitam na porção do delta do Rio Tubarão.		
			Qp	Sistema Laguna Barreira IV	Fácies Paludais Fácies Edóicas Fácies Arenosa de Praia Lagunar	Correspondem às turfeiras ou depósitos de lamas ricas em matéria orgânica, relacionados a ambientes lagunares.	
			Qem	Fácies Praiais Marinhas	Areias quartzosas finas a muito finas cor cinza-claro, bem selecionadas. No caso das fácies edóicas verificam-se bimodalidade. As areias dos depósitos praias lagunares são geralmente amareladas, moderadamente selecionadas.		
		Pleistoceno Superior	Qlb	Sistema Laguna Barreira III	Fácies Edóicas Fácies Praiais Marinhas	Areias finas a muito finas, amarelo-acastanhadas com cimento ferruginoso. Os grãos são arredondados ou subarredondados, essencialmente quartzosos apresentam estratificação acanalada. Nas fácies marinhas ocorrem tubos fósseis.	
			Qla	Fácies Proximalis de Encostas	Correspondem aos primeiros leques aluviais. Na porção basal predominam depósitos conglomeráticos, areno-argilosos e argilosos.		
			Terciário/Quaternário (Plioceno ao Holoceno)				
			Mesozóico	Cretáceo Inferior	JKsg	Formação Serra Geral	Rochas vulcânicas básicas e intermediárias, de cor cinza escura preta equigranular fina a afanítica.
				Jurássico Superior	TRJlb	Formação Botucatu	Arenitos finos a médios, cor avermelhada, com estratificação acanalada de grande porte. Na base intercala arenitos argilosos e lentes de argila.
Triássico Inferior	Prr	Formação Rio do Rasto		Siltitos castanho-avermelhados, intercala arenitos finos bem selecionados de cor avermelhada.			
Paleozóico	Permiano Superior	Pt	Formação Teresina	Siltitos e folhelhos cinza-escuros a pretos intercalados rítmicamente com arenitos siltíticos de cores claras. Intercala lâminas e lentes de calcário oolítico.			
		Psa	Formação Serra Alta	Siltitos e folhelhos cinza-escuros a pretos com fraturas conchoidais e lentes e concreções calcíferas.			
		Pi	Formação Irati	Siltitos e folhelhos cinza-escuros a pretos, folhelhos probetuminosos, lentes de calcário impuro na base.			
	Permiano Inferior/Superior	Pp	Grupo Guatá	Formação Palermo	Siltitos cinza-esverdeados a cinza-escuros intercalando lâminas e lentes de arenitos finos a muito finos com cimento carbonático.		
		Prb	Formação Rio Bonito	É subdividida em Membro Triunfo (inferior); Paraguaçu (médio) e Siderópolis (superior). Litologicamente engloba espessos pacotes de arenitos cinza esbranquiçados a amarelados, finos, médios ou grossos, localmente conglomeráticos. Intercalam siltitos cinza e folhelhos carbonosos escuros e várias camadas e leitos de carvão.			
Proterozóico	Permiano Inferior	Prs	Formação Rio do Sul	Depósitos fluvio-glácio-marinhos, constituídos por intercalações rítmicas de folhelhos e siltitos cinza-escuros com aspecto varívico. Ocorrem também arenitos finos cinza-esbranquiçados e arenitos arcoseanos conglomeráticos e diamictitos.			
	Superior	Prgi	Granitóides Tardi/Pós Tectônicos	Incluem granitóides alcalinos e calcialcalinos, geralmente isotrópicos, granulação variando de fina até grossa, equigranular. Nos bordos pode haver orientação de fluxo magmático. Incluem vários termos regionais tais como Granito Serra do Tabuleiro, Granitóide Pedras Grandes.			
	Inferior/Médio	PRgf	Granitóides Folíados Sintectônicos	Granitóides foliados de composição diversa, com características de injeção polifásica. Exibem estrutura planar fortemente orientada, com foliação milonítica de alto ângulo. Incluem vários termos regionais tais como Granito-Gnaisse Santa Rosa de Lima, Granito-Gnaisse Garopaba e Granitóide Paulo Lopes.			

Fonte: Universidade do Sul de Santa Catarina (199-)

Sobre a Bacia Hidrográfica do rio Tubarão, de acordo com a Sondotécnica (1976), na parte do maciço existem diversos tipos de granitos indo de médio a fino, de cinza até os claros, porém, o granito de cor rosa, o perfiróide, é o mais abundante. O maciço granítico circunda a planície costeira e, às vezes, apresenta vales interiores que correspondem a calhas do leito dos rios.

A empresa Sondotécnica salienta que “a planície costeira é constituída de sedimentos quaternários inconsolidados, compreendendo sedimentos litorâneos e sedimentos aluvionais e límnicos”. Os sedimentos litorâneos são bancos arenosos ao longo da orla marítima e os demais são vales aluvionais coalescentes (SONDOTÉCNICA, 1976, p. 9).

#### **4.5.2 Geomorfologia**

Para a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina (Santa Catarina, 1998 *apud* IBGE, 1986), a Bacia Hidrográfica do rio Tubarão (Quadro 2) possui 6 unidades geomorfológicas, sendo eles, os Patamares da Serra Geral, a Serra Geral, a Depressão da Bacia Carbonífera, o Domínio das Rochas Graníticas do Embasamento, a Planície Aluvial da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e a Planície Costeira e ressalta:

“os Patamares da Serra Geral ocupam, na área estudada, toda a porção oeste e noroeste, onde ocorrem as cotas mais elevadas e são representadas pelos platôs basálticos. Na porção intermediária, ocorre a Depressão da Bacia Carbonífera e o Domínio das Rochas Graníticas do Embasamento. Ambos são constituídos por morros rebaixados ou arrasados de formas alongadas ou arredondadas, sendo que na Depressão da Bacia Carbonífera ocorrem também relevos residuais correspondentes aos morros-testemunhos. Os declives de ambas as unidades convergem para a planície costeira situada a leste-sudeste.”

Quadro 2: Divisão Geomorfológica da Região Hidrográfica do rio Tubarão

<b>Divisão</b>	<b>Características</b>
<b>Patamares da Serra Geral</b>	Correspondem aos platôs que limitam a Bacia Hidrográfica a oeste. Representam testemunhos do recuo da linha de escarpa, a qual se desenvolveu na seqüência vulcânica e sedimentos de cobertura Bacia do Paraná. Nesta porção noroeste, nas imediações da Rodovia SC439, no trecho entre Grão-Pará e Urubici, ocorre intensa dissecação, com grande entalhamento das drenagens, conferindo aos vales a forma de pequenos anfiteatros.
<b>Serra Geral</b>	Esta unidade constitui-se, a grosso modo, nos terminais escarpados abruptos dos planaltos dos campos gerais, em sua borda leste, desenvolvidos sobre rochas efusivas básicas. A borda leste está representada por um relevo escarpado com desníveis acentuados de até 1.000m. As formas de relevo bastante abruptas apresentam vales fluviais com afundamentos superiores a 500m em suas nascentes, desenvolvendo verdadeiros <i>canyons</i> .
<b>Depressão da Bacia Carbonífera</b>	Esta unidade apresenta relevo de degradação em planaltos dissecados, com morros rebaixados, arredondados ou alongados e escarpas. São frequentes relevos residuais, ocorrendo principalmente na porção oeste. Possui vertentes sedimentadas de alta declividade, esculpidas em rochas areno-pelíticas, preservando um aplainamento no topo, recoberto por rochas basálticas.
<b>Domínio das Rochas Graníticas do Embasamento</b>	Caracteriza-se por apresentar um relevo ondulado a forte ondulado com grandes variações altimétricas. As maiores altitudes ocorrem na Serra do Tabuleiro, onde alcançam 1.000m, e dominam com formas alongadas ou arredondadas e topo convexo, alinhados segundo N-S. Em direção à região costeira, as cotas são gradativamente menores e os morros apresentam formas alongadas ou arredondadas, com encostas pouco declivosas.
<b>Planície Aluvial da Bacia do Rio Tubarão</b>	Esta unidade, de denominação informal, ocorre dentro da Depressão da Bacia Carbonífera e do Domínio das Rochas Graníticas do Embasamento. É composta por relevos de agradação em forma de planícies aluviais atuais e terraços subatuais, bem como depósitos de leques aluviais. Constituem extensas áreas planas ou levemente onduladas, com encostas convexas, que são muito utilizadas para o cultivo de arroz.
<b>Planície Costeira</b>	Esta unidade está muito bem representada na área estudada, cobrindo uma extensa faixa desde Imbituba, ao norte, até as proximidades de Jaguaruna, ao sul. Corresponde aos extensos campos de dunas e barreiras litorâneas originadas por processos marinhos e retrabalhamento eólico. Nesta Planície Costeira ocorrem também os depósitos lagunares, onde se desenvolveram as turfeiras.

Fonte: Universidade do Sul de Santa Catarina (199-)



### 4.5.3 Solos

No município são encontradas quatro classes de solos, sendo eles os argissolos, os cambissolos, gleissolos e o organossolos (PMT, 2012c). De acordo com Jacomide (2009 *apud* Embrapa, 2006), os solos encontrados em Tubarão são conceituados conforme descrição a seguir:

- a. Argissolo (*argi*) – o termo vem de “argila”, acumulação de argila com atividade baixa ou com atividade alta conjugada com concentração de alumínio trocável. São os solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alético. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.
- b. Cambissolo (*cambi*) – o termo vem de “cambiare”, trocar ou mudar. Horizonte B incipiente, ou seja, ainda não totalmente transformado, seja pela presença de materiais primários intemperizáveis ou por atividade da argila alta. Solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos para serem enquadrados nas classes dos Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos e Organossolos.
- c. Gleissolos (*glei*) – o termo deriva de “glei”, horizonte glei, ou seja, horizonte de cores cinzentas decorrentes de hidromorfismo. São os solos hidromórficos constituídos por material mineral que apresentam horizonte glei dentro de 150 cm da superfície do solo [...].
- d. Organossolo (*organo*) – o termo deriva de orgânico [...]. Compreende solos pouco evoluídos, com preponderância de características devidas ao material orgânico de cores preta, cinzenta muito escura ou brunada, resultantes de acumulação de restos vegetais,

em graus variáveis de decomposição, em condições de drenagem restrita (ambientes mal ou muito mal drenados), ou em ambientes úmidos de altitudes elevadas, saturados com água por apenas poucos dias durante o período chuvoso.

#### 4.5.4 Hidrografia

A rede hidrográfica do Estado de Santa Catarina possui dois tipos de sistemas de drenagem, um ordenado pela bacia do Paraná-Uruguai, chamado de sistema integrado da vertente do interior, cujas águas têm como destino final a bacia do rio da Prata e o sistema formado por bacias isoladas, denominado de sistema da vertente atlântica, e que deságua no oceano Atlântico, conforme Figura 13. O divisor de águas destas duas vertentes é a Serra Geral (SANTA CATARINA, 1997).

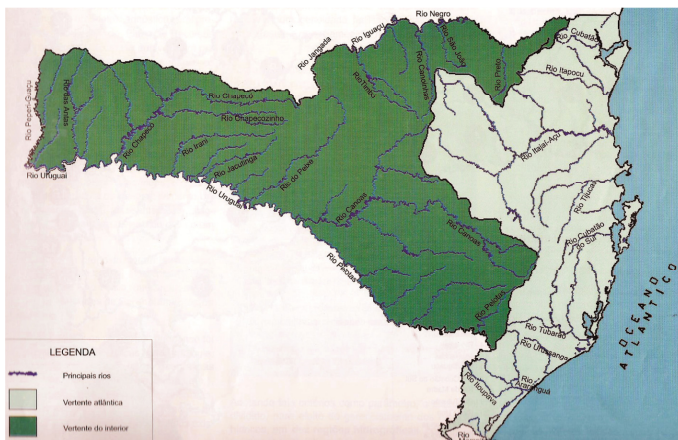


Figura 13: Sistemas independentes de drenagem; destaque para a vertente atlântica em verde claro

Fonte: Santa Catarina, 1997, p.19

Segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (Santa Catarina, 1997), a vertente atlântica, onde se localiza a Bacia Hidrográfica do rio Tubarão, conta com uma área de aproximadamente 35.298km<sup>2</sup>, correspondendo a uma área de 37% do Estado. A Figura 14 apresenta a divisão das bacias

hidrográficas no Estado de Santa Catarina, sendo que o número 19 delimita a área da Bacia do rio Tubarão.

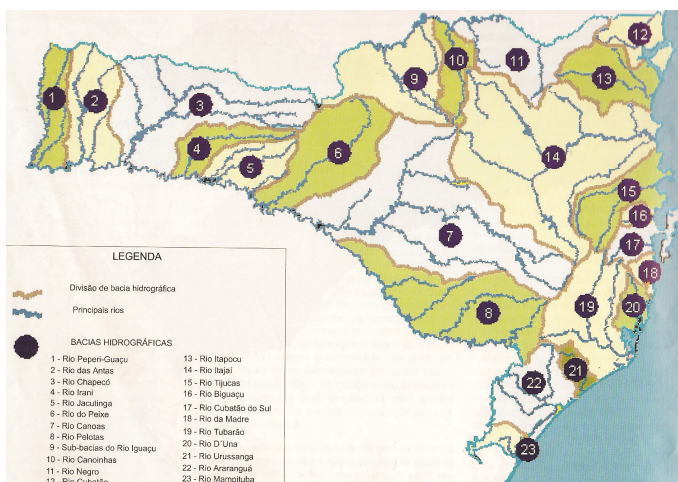


Figura 14: Bacias hidrográficas; destaque para a Bacia Hidrográfica do rio Tubarão com o número 19

Fonte: Santa Catarina, 1997, p.22

A Bacia Hidrográfica do rio Tubarão nasce na encosta da Serra a partir da confluência dos rios Bonito e Rocinha, mas é a jusante da cidade de Lauro Müller que começa a ser chamado de rio Tubarão. A Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (Santa Catarina, 2001, p. 2) esclarece que o Tubarão “[...] nasce junto à encosta da Serra Geral e tem como seus principais afluentes os rios Braço do Norte e Capivari. A área de drenagem do rio Tubarão é de 4.728 km<sup>2</sup>, sendo que percorre desde suas nascentes 120 km até desembocar na lagoa de Santo Antônio.”

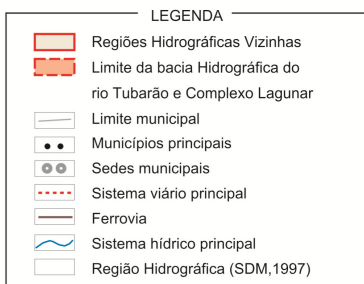
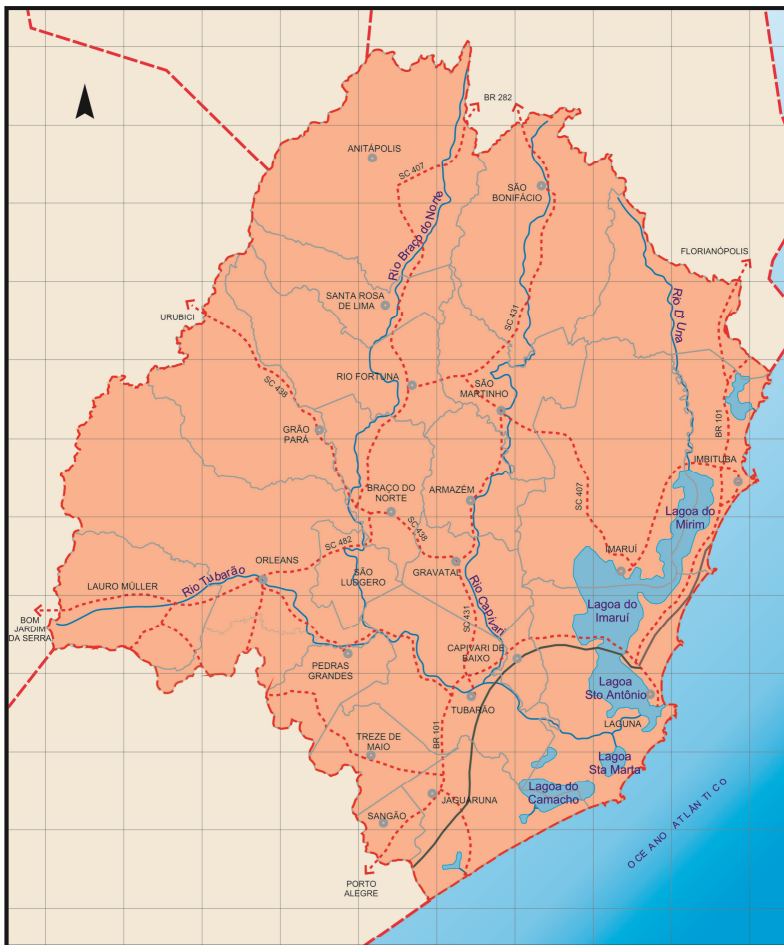


Figura 15: Apresentação da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão  
 Fonte: Santa Catarina (2001, p. 3), adaptado pela autora

Ao todo, são 18 municípios que integram os limites da Bacia Hidrográfica do rio Tubarão, sendo eles Anitápolis, Armazém, Braço do Norte, Capivari de Baixo, Grão Pará, Gravatal, Jaguaruna, Lauro Müller, Orleans, Pedras Grandes, Rio Fortuna, Sangão, Santa Rosa de Lima, São Bonifácio, São Ludgero, São Martinho, Treze de Maio e Tubarão. Acima, a Figura 15 apresenta os limites da Bacia do Tubarão e os municípios que a compõe.

De acordo com dados da PMT (2012a), o rio Tubarão é o principal rio do município, com uma seção média de 115 metros de largura e profundidades de fundo entre 2 a 10 m, com uma vazão de 5,2 m<sup>3</sup>/s (metros cúbicos por segundo).

#### **4.5.5 Clima**

No município de Tubarão o clima é subtropical, com temperaturas médias para a estação do verão (janeiro, fevereiro e março) em torno de 23,6°C (graus Celsius) e para o inverno (junho, julho e agosto) 15,5°C (PMT, 2012).

A umidade relativa do ar encontra-se com índices médios de 83,59 pontos, sendo um índice elevado devido a sua proximidade com lagoas e o oceano. A precipitação total anual tem como valores 1.493 cm<sup>3</sup> (centímetros cúbicos), sendo os meses de menores precipitações abril e maio.

Os ventos predominantes na região são o nordeste com 37,5% no verão e no inverno, os ventos sul e sudoeste com 15,6% e 13,2%, respectivamente (PMT, 2012).

Monteiro (2007, p. 175) cita que a configuração geográfica do sul do Estado de Santa Catarina, “[...] devido à presença do oceano e a poucos quilômetros, uma escarpa com altitudes superiores a 1000 metros [...]” influencia na variação das condições do tempo e origina os diversos microclimas, o que a diferencia das demais regiões do Estado.

#### **4.5.6 Cobertura vegetal e Uso do solo**

De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável a má utilização do solo, os desmatamentos, a exploração sem precedentes dos recursos minerais, entre outros fatores têm acarretado alterações consideráveis na Bacia do rio Tubarão (Santa Catarina, 2001).

Após a realização de um estudo quantitativo sobre o uso do solo e cobertura vegetal, através do mapeamento desta bacia hidrográfica, foram obtidos os seguintes resultados, conforme Quadro 3.

Quadro 3: Uso atual do solo e cobertura vegetal

Classe	Área (Km <sup>2</sup> )	%
Mata nativa (em seus diferentes estágios sucessionais)	2.956,56	49,61
Campos/Pastagens Implantadas	1.120,56	18,80
Formação predominantemente arbóreo-arbustiva nativa inicial, com inclusão de pequenos povoamentos implantados	962,85	16,16
Áreas preferencialmente ocupadas por rizicultura	319,77	5,37
Lâmina d'água	271,63	4,56
Solo exposto	183,86	3,08
Zona urbana	50,19	0,84
Dunas	46,57	0,78
Formação predominantemente campestre natural/arbustiva, com peq. manchas de vegetação arbórea nativa, residual e de reflorestamento	32,68	0,55
Áreas degradadas (carvão, pedreiras, saibreiras)	11,65	0,20
Reflorestamento	3,65	0,06
Oceano atlântico	-	-
TOTAL	5.959,97	100,00

Fonte: Santa Catarina (2001)

De acordo com o referido estudo, a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável analisa que na Bacia do rio Tubarão ainda existe uma área relevante coberta por mata nativa, mesmo que em estágio secundário, onde há um destaque para o Parque da Serra do Tabuleiro e o Parque na Serra Geral.

Há uma porção pequena da bacia hidrográfica passando pela zona urbana e as áreas de cultivo de arroz que consistem numa área proporcionalmente representativa da área total (Santa Catarina, 2001). A Figura 16 apresenta o mapa de cobertura vegetal e uso do solo na Bacia Hidrográfica do rio Tubarão e o Quadro 4 apresenta a descrição das áreas cobertas por vegetação.

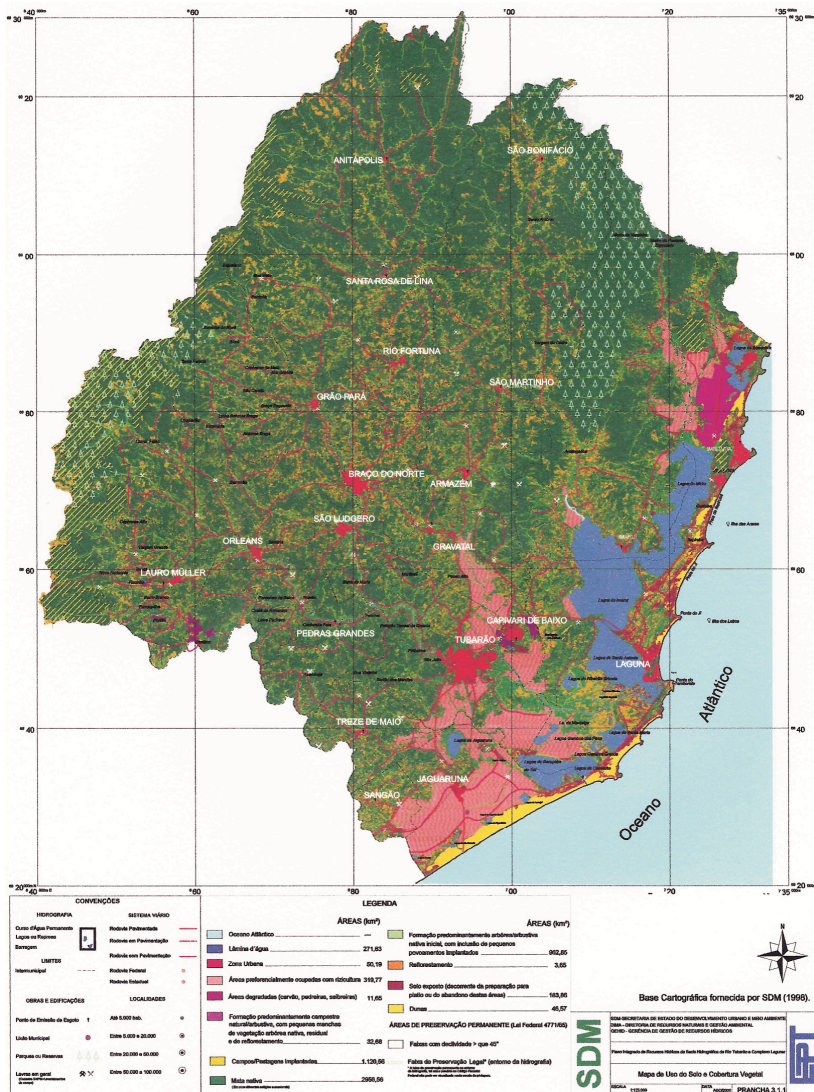


Figura 16: Cobertura Vegetal e Uso do Solo  
Fonte: Santa Catarina (2001)

Quadro 4: Áreas cobertas por vegetação

Áreas cobertas por vegetação	Área (Km2)
Mata nativa (em seus diferentes estágios sucessionais)	2956,56
Campos/pastagens implantadas	1120,56
Formações tipo mosaico*	995,53
Plantio de pinus e eucalipto/áreas com rizicultura	323,42

\* Manchas de vegetação arbóreo-arbustiva nativa inicial; vegetação campestre; povoamentos implantados (pinus e eucalipto).

Fonte: Santa Catarina (2001)

Na Região Sul Catarinense, onde está inserida a Bacia Hidrográfica do rio Tubarão, a ocupação vegetativa é predominantemente de Floresta Ombrófila Densa, composta por Aguai (*Chrysophyllumviride*), baguaçu (*TalaumaOvata*), bicuíba (*Virola oleifera*), cambuis (*Myrciariatenella*), canela-preta (*Ocoteacatharinensis*), guamirins (*Trichiliaclaussenii*) e palmitero (*Euterpe edulis*). São observadas nesta região algumas “pequenas manchas de Floresta Ombrófila Mista Submontana e Montana e Vegetação Gramíneo-Lenhosa com floresta de galeria podem ainda ser notadas em áreas isoladas”, as restingas são observadas na faixa litorânea, nos municípios próximos como Imbituba, Jaguaruna e Laguna (Santa Catarina, 1997, p. 57).



## 5 RESULTADOS

O rio Tubarão sofreu alterações antrópicas. As alterações no rio alteram o seu percurso original que, além de influenciar sua paisagem original, trouxeram modificações físicas que acarretaram em implicações e consequências para a população.

A legislação sobre os terrenos de marinha é aplicada aos rios a partir do momento em que a maré é percebida em seu curso, levando-se em consideração a preamar-média de 1831, conforme o Decreto-Lei de n.º 9.760/1946. No rio Tubarão, faz-se necessário estudar tais modificações, com o objetivo de identificar o percurso 'original', onde a legislação dos terrenos de marinha deve ser aplicada.

O Plano Diretor, ao mesmo tempo em que consiste num instrumento básico da política de desenvolvimento e do planejamento municipal, precisa ser analisado, a fim de se identificar o panorama dos terrenos de marinha no município de Tubarão. Os resultados desta investigação demonstram qual é o conhecimento dos órgãos públicos e da população acerca da temática.

A partir da revisão bibliográfica proposta na presente pesquisa e, por conseguinte, da definição da proposta metodológica, da descrição da área de estudo (e suas Amostras) e dos documentos obtidos por intermédio do Governo Federal, através da Secretaria do Patrimônio da União, do Governo Estadual, pela Secretaria de Planejamento de Santa Catarina, do Governo Municipal, pela Prefeitura de Tubarão e dos profissionais liberais das áreas de arquitetura e engenharia, foram elaborados Mapas Temáticos que demonstram a demarcação dos terrenos de marinha em pontos Amostrais na área urbana e da área rural do município, ao longo do rio Tubarão, e, também, o Modelo Digital de Terreno (MDT) das Amostras urbanas do município.

### 5.1 O MUNICÍPIO DE TUBARÃO E AS TRANSFORMAÇÕES DO SEU PRINCIPAL RIO

O município de Tubarão, localizado no sul catarinense, situa-se num vale. A área urbana do município é cortada no

sentido oeste-leste pelo seu principal rio: o Tubarão, que atualmente mede, 115 metros de largura, com uma profundidade entre 2 a 10 metros (PMT, 2012a). As águas que transitam pelo rio advêm da Serra Geral e deságuam no canal da Barra, no município de Laguna. Este elo entre a serra, a partir do município de Lauro Müller, e o mar, em Laguna, torna a planície tubaronense vulnerável em épocas onde os índices pluviométricos dessas áreas são elevados, cuja consequência direta é a elevação imediata do nível das águas do rio Tubarão, deixando a população apreensiva e em alerta, em todas as oportunidades que tal fenômeno acontece.

O rio sempre foi um relevante elemento histórico do município, além de relevante socialmente, a partir das ocupações às suas margens, de grande importância econômica para o entorno, pois, por mais de um século, fora o único trajeto possível para o porto de Laguna (VETTORETTI, 1992).

Em 1859, quando a então freguesia de Tubarão ainda pertencia à Laguna, a Câmara de Vereadores Lagunense relatava os perigos de navegação pelo rio Tubarão, em decorrência da vegetação das suas margens e da possibilidade, inclusive, do desmatamento:

“É tão importante navegação que conduz daquela freguesia para esta cidade, entre milho, fava, feijão e farinha, cerca de duzentos mil alqueires e sempre feita com grande risco, principalmente, quando o rio se torna correntoso, por ter de atravessar uma extensão de mil e duzentas braças de mato virgem, de um e de outro lado do mesmo rio, que não se veda a calar os ventos, como que muitas vezes ficam as embarcações expostas a entrelaçarem os mastros galhos das árvores que lançam para o rio, resultado daí o inevitável perigo. Desmatando-se duas braças por cada lado, desaparecem estes inconvenientes, tornando-se ainda mais rápido as embarcações [...]” (VETTORETTI, 1992, p. 65).

O rio Tubarão já foi objeto de produções estéticas, dentre livros, poesias, músicas e artes plásticas. Conforme Ferreira

(*apud* Vettoretti, 1992, p. 66): “[...] acordei de madrugada ouvindo os mesmo sons, (dos remos), para contemplar com surpresa, nas planícies alagadiças que o Tubarão acalma, o espetáculo de uma populosa fauna de aves aquáticas [...]”. A trajetória de Ferreira (*apud* Vettoretti, 1992) pelo rio fora descrita no percurso realizado pelo ‘correntoso’ canal de Greenalgh, aberto para encurtar o percurso do rio Tubarão.

Ainda sobre o canal de Greenalgh, Vettoretti (1992) descreve que o mesmo fora aberto pelo Engenheiro Fiscal Greenalgh, que era responsável pela construção da Estrada de Ferro Tereza Cristina, em 1876. O desvio da ocasião é o mesmo utilizado na retificação do rio Tubarão, realizado pelo DNOS. O trecho inicia-se entre a ponte da Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA), localizada no bairro Passagem, e o bairro da Madre, configurando como uma desobstrução do rio das Conchas. Com as sucessivas cheias e enchentes, o corte realizado no rio Tubarão das Conchas alargou-se e se aprofundou fazendo com que o rio Tubarão ‘original’, ou seja, na porção do rio Seco (atual), fosse diminuindo o seu curso, tornando-se mais raso.

O município de Tubarão já fora acometido por diversas enchentes de grandes proporções, todas ocasionadas pelo transbordamento do rio principal que o atravessa (MACHADO, 2005). Os meses, com os respectivos anos, de novembro de 1880, maio de 1887, setembro de 1897, maio de 1928 ficaram marcados na história dos tubaronenses, reiterando que todas tiveram características semelhantes à última grande enchente: 24 de março de 1974.

Vettoretti (1992, p. 228) descreve que o município sofreu uma das piores, senão, uma das maiores enchentes do sul do Estado, em 74. Conforme relata:

“no dia 22, sexta-feira, as chuvas da tarde foram mais intensas nos costões da Serra, fazendo com que o rio aumentasse sensivelmente o seu volume, alagando as áreas baixas [...] na tarde de sábado, os que estavam nas áreas mais baixas haviam se retirado [...] amanhecer do domingo, dia 24, os bairros estavam alagados [...]”.

A seguir, as Figuras 17 e 19 ilustram o transbordamento do rio Tubarão em 1974 e as Figuras 18 e 20, a situação do rio em 1979.



Figura 17: Usina Jorge Lacerda, em 1974

Fonte: Sondotécnica, 1979



Figura 18: Usina Jorge Lacerda, em 1979

Fonte: Sondotécnica, 1979



Figura 19: Baixo vale do rio Tubarão, em 1974

Fonte: Sondotécnica, 1979



Figura 20: Baixo vale do rio Tubarão, em 1979

Fonte: Sondotécnica, 1979

Após a enchente de 74, o Ministério do Interior interveio, por intermédio do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), a fim de coordenar e fiscalizar os Projetos de Engenharia e Obras que visavam o endicamento e a retificação do rio Tubarão, como também, as barragens em diversos rios da região sul.

O relatório elaborado pela empresa Sondotécnica citava que a problemática da região estava relacionada aos recursos hídricos, quer pelas enchentes catastróficas, quer pela necessidade de abastecimento de água para os núcleos urbanos, como também, para o consumo industrial e agrícola:

“além dos estudos de retificações e endicamento dos baixos cursos dos Rios Tubarão e Capivari, o projeto previu, basicamente a execução de barragens de regularização e controle de cheias no Rio Tubarão e em seus principais afluentes, Braço do Norte e Capivari, bem como o estudo da utilização dos recursos hídricos do complexo lagunar, para onde afluem outras redes hidrográficas.” (SONDOTÉCNICA, 1976, p. 4).

Em 1981, o DNOS finalizou as obras no rio Tubarão, encurtando o trecho de maior sinuosidade, entre o bairro Passagem e o canal da Barra, em Laguna, diminuindo 3 km (VETTORETTI, 1992). Salienta-se que o trecho alterado não contempla todo o rio Tubarão, mas sim, dentro do município de Tubarão, àquele aberto pelo Engenheiro Greenalgh.

A empresa responsável pelo projeto do rio Tubarão, a Sondotécnica (1976, p. 33) relata que:

“o projeto de retificação e endicamento do rio Tubarão, no baixo vale, abrange o trecho que se inicia um pouco a montante da cidade de mesmo nome e vai até a foz do rio, na Lagoa de Santo Antônio, numa extensão de cerca de 27.800 m”.

A Figura 21 apresenta a síntese das transformações antrópicas ocorridas no rio Tubarão desde a abertura do canal de Greenalgh.

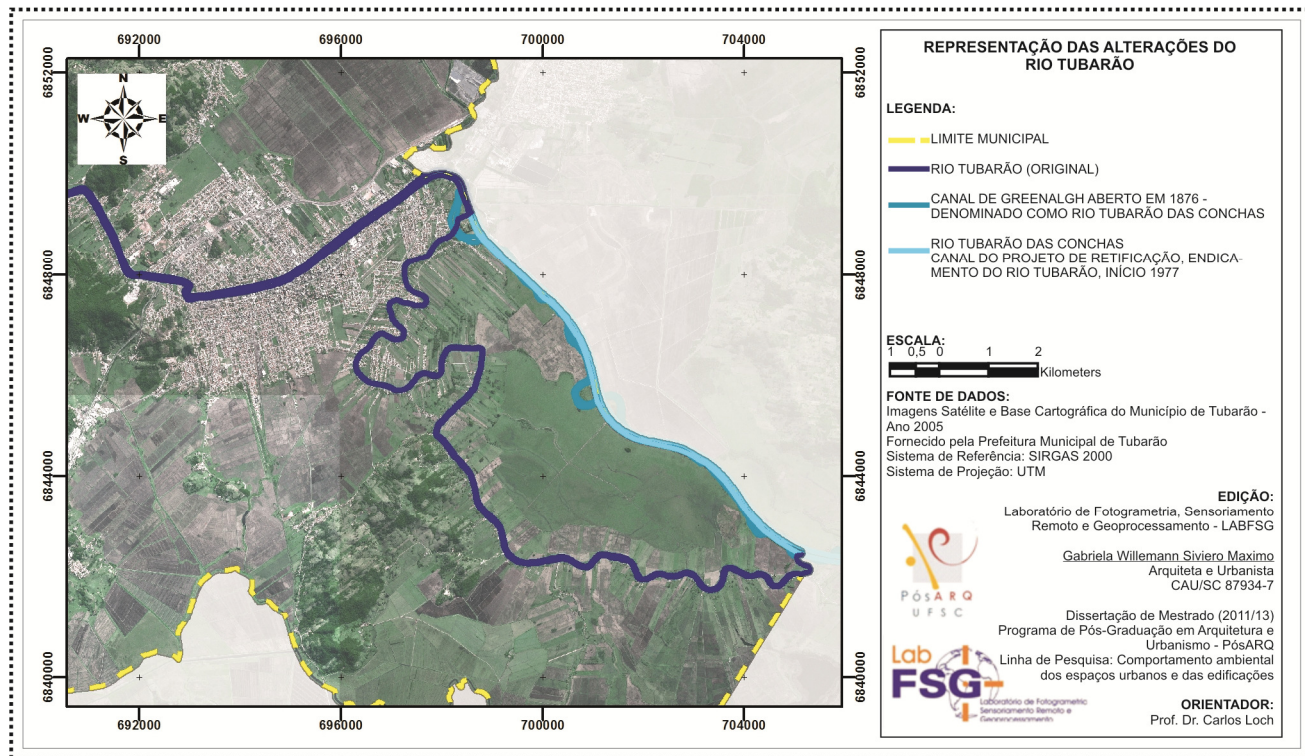


Figura 21: Representação das obras no rio Tubarão

No relatório de elaboração dos projetos enfatiza-se que, para atender os objetivos do projeto, do ponto de vista técnico e econômico, seria necessário realizar junto ao projeto do rio Tubarão, a elaboração de três barragens, a fim de regularizar as estiagens e as cheias, nos municípios de Tubarão, Capivari e Braço do Norte e, ainda, outras duas para fornecimento de água para a região de Imbituba. (SONDOTÉCNICA, 1976). A Figura 22 apresenta o resumo do projeto de contenção de cheias do rio Tubarão, elaborado pela empresa Sondotécnica.



A - BARRAGEM DE ARMAZÉM / B - BARRAGEM BRAÇO DO NORTE  
 C - BARRAGEM PEDRAS GRANDES / D - BARRAGEM PASSO D'UNA / E - BARRAGEM PEINHA  
 F - ENDICAMENTO RIO CAPIVARI / G - RETIFICAÇÃO E ENDICAMENTO DO RIO TUBARÃO  
 H - SISTEMAS DE ADUÇÃO A IMBITUBA

Figura 22: Representação do resumo do projeto do rio Tubarão

Fonte: Sondotécnica, 1976.

Já as Figuras 23, 24 e 25 representam as diversas fases do rio Tubarão no momento da execução do projeto de retificação, dragagem e endicamento e as Figuras 26 e 27.





Figura 23: Dragagem junto Ponte Heriberto Hulse, bairro Centro  
Fonte: Sondotécnica, 1980



Figura 24: Acabamento de taludes e confecção dos diques, na Madre  
Fonte: Sondotécnica, 1980



Figura 25: Rio Tubarão retificado, entre Tubarão e Laguna  
Fonte: Sondotécnica, 198?



Figura 26: Rio Tubarão retificado, bairro da Madre  
Fonte: Acervo próprio, 2012



Figura 27: Encontro do rio Tubarão retificado (ao fundo) com o rio Seco, entre Tubarão e Laguna  
Fonte: Acervo próprio, 2012

Com a ocupação das margens do rio Tubarão, em especial, das áreas localizadas na área urbana do município, como também, a jusante destas, a população convive sob o



alerta constante do risco iminente da ocorrência de cheias e enchentes, quando da elevação dos índices pluviométricos, uma vez que o município localiza-se numa planície com cotas de nível próximas ao nível do rio e/ou das áreas alagadiças.

Mesmo que, na década de 80, o Governo Federal, por intermédio do Departamento Nacional de Obras e Saneamento, já tenha elaborado projetos que visaram à minimização dos impactos das históricas chuvas que alarmavam (e traziam consequências sérias) à população do município, a execução das obras não pôs fim aos problemas. Os projetos elaborados naquela ocasião, não foram executados em sua totalidade e, assim, não suprimiram a necessidade de defesa do território contra as inundações.

Hoje, se os projetos para a minimização dos impactos causados pelas cheias e enchentes em Tubarão fossem retomados, o poder público precisaria realizar novos estudos, pois muitos dos locais para onde estas obras foram na oportunidade previstas, já estão ocupados pela população ou não comportariam mais o tipo de obra antes destinada, de 30 anos atrás. O município de Tubarão continuou (e continua) vulnerável, com a aplicação do dinheiro público voltada à projetos que não saíram do papel.

A partir do entendimento do processo de antropização ocorrido no rio Tubarão, foi possível verificar qual é o seu trecho 'original', ou seja, o existente em 1831, para assim identificar os terrenos de marinha no município

## 5.2 O PLANO DIRETOR E OS TERRENOS DE MARINHA NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO

A partir de uma busca realizada ao Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial vigente no município de Tubarão, constatou-se que o mesmo apresenta-se defasado, pois fora aprovado em abril de 1992, ou seja, há 20 anos, estando em desacordo com o inciso 3º, do Artigo 40, do Estatuto da Cidade, que impõe a obrigatoriedade de revisão da Lei do Plano Diretor Municipal, no máximo, a cada dez anos

Na Lei do Plano Diretor supracitada, percebe-se que a temática dos Terrenos de Marinha não é mencionada, o que

(de)limita o conhecimento do assunto da população acerca do assunto, a demarcação e a restrição de uso nessas áreas.

Atualmente existe uma Nova Proposta de Lei do Plano Diretor, executada a partir de setembro de 2008 pelo Consórcio Hardt-Engemin, supervisionado pela Companhia de Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina (Codesc), mas, que passados quase 5 anos do início da sua elaboração ainda não fora aprovado. De acordo com informações contidas no *site* da Prefeitura Municipal de Tubarão (2013), “a proposta de Lei que institui o novo Plano Diretor de Tubarão deve ser votada em breve na Câmara de Vereadores”.

O referido Projeto de Lei consiste na elaboração de 4 volumes que contem cadernos sobre a Fase 1 - Levantamentos de Dados; Fase 2 - Análise, Diagnose e Prognose; Fase 3 – Proposta; e, Fase 4 - Legislação do Município, sendo “[...] levantados dados geográficos, sócio-econômicos e governamentais do município, bem como as potencialidades e deficiências estruturais da cidade” (PMT, 2013).

Nos 4 volumes deste Projeto de Lei de Plano Diretor, fora realizada uma pesquisa para verificar se a temática sobre os Terrenos de Marinha havia sido abordada neste trabalho e constatou-se que:

- a) Fase 1 (Levantamentos): o item 2.2.2.6, da página 102, cita o termo ‘terrenos de marinha’ como ‘áreas de marinha’ e descreve que “no município de Tubarão, não são registradas áreas de marinha” (PMT, 2012a);
- b) Fase 2 (Análise, Diagnose e Prognose); Fase 3 (Propostas); e, Fase 4 (Legislação): não há menções sobre os Terrenos de Marinha.

Diante do cenário apresentado pela pesquisa, o município de Tubarão necessita aprovar com urgência o seu Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial e o mais importante, revisá-lo para dirimir questões, sobretudo, que não estão sendo contempladas, como a temática dos terrenos de marinha.

Mesmo sem o mapeamento das terras de marinha no município de Tubarão, o assunto – pelo histórico dos dados - não é novidade aos governos Federal, Estadual e, até mesmo o Municipal, sobre a existência dessas propriedades pertencentes à União.

Os terrenos de marinha, apesar de serem propriedades da União, são de competência dos municípios que têm o dever de

fiscalizar e delimitar a ocupação e uso destas terras através do seu Plano Diretor.

Para garantir o bem-estar e a qualidade de vida dos habitantes, além de garantir o cumprimento da função social da propriedade, conforme os requisitos dos Planos Diretores, torna-se fundamental uma atenção especial e urgência na demarcação dos terrenos de marinha, regularizando-os conforme a legislação vigente e contemplando-os tanto em áreas urbanas quanto rurais.

### 5.3 A IDENTIFICAÇÃO DOS TERRENOS DE MARINHA NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO

Para a identificação dos terrenos de marinha no município de Tubarão na presente pesquisa, seguiu-se a Orientação Normativa n° 2, aprovada pela Portaria n° 162, de 21 de setembro de 2001, a ON-GEADE-002 (SPU, 2012), cuja temática refere-se à demarcação de terrenos de marinha e seus acrescidos.

Conforme a regulamentação, no que tange a determinação da Linha Preamar Média (LPM) de 1831 e da Linha Limite de Terrenos de Marinha (LTM), foram realizadas pesquisas em documentos históricos, levantamentos para a determinação da cota básica e vistorias no terreno. Dos materiais pesquisados, foram extraídas as seguintes informações:

- a) pesquisa em documentos históricos: as fotografias aéreas do ano de 1957 foram os materiais que mais se aproximaram com o período de 1831, onde se pôde realizar a comparação com as demais fotografias aéreas, imagem de satélite e materiais cartográficos dos anos de 1978, 2001 e 2005 e; com projeto técnico do DNOS, datado da década do 80, foi possível obter os valores altimétricos dos terrenos da área rural ;
- b) determinação da cota básica: para a determinação da cota básica, levou-se em consideração os dados da Gerência Regional de Patrimônio da União (GRPU/SC), especificamente do Processo de número 11452.001088/96-73, cujo assunto refere-se à 'Demarcação da LPM no trecho compreendido entre o Balneário Arroio do Silva e a margem direita do rio Sai-

Guaçu, no Estado de Santa Catarina'. De acordo com Gerência de Área de Cadastramento e Demarcação, da Secretaria de Patrimônio da União, "após os trabalhos demarcatórios, a Comissão concluiu que a cota básica em área de praia, nos portos de São Francisco do Sul, Itajaí, Florianópolis e Imbituba, foram definidas respectivamente, como: 1,50m, 1,50m, 1,20m, 1,00m [...]" (GRPU/SC, 2002). Uma vez que o município de Tubarão encontra-se próximo ao Porto de Imbituba, localizado a uma distância aproximada de 40 km do município, será utilizada a cota básica de 1,00m para a determinação dos terrenos de marinha;

- c) vistorias nos terrenos: foram realizadas visitas técnicas às áreas Amostrais analisadas a fim de identificar, por meio de fotografias terrestres atuais, alterações de relevo que pudessem demonstrar alterações físicas nos terrenos, e que não estariam identificadas nas curvas de nível do mapeamento cadastral;
- d) identificação da influência da maré no rio Tubarão: a pesquisa baseou-se no Laudo Pericial executado pelo Engenheiro Civil Francisco de Assis Beltrame que identificou o ponto mais distante pesquisado sobre a influência da maré, no rio Tubarão. O ponto identificado localiza-se à montante da Ponte Juscelino Kubitschek (conhecida pelo senso comum como Ponte Cavalcante). A Figura 28 apresenta o ponto de identificação da oscilação da maré.

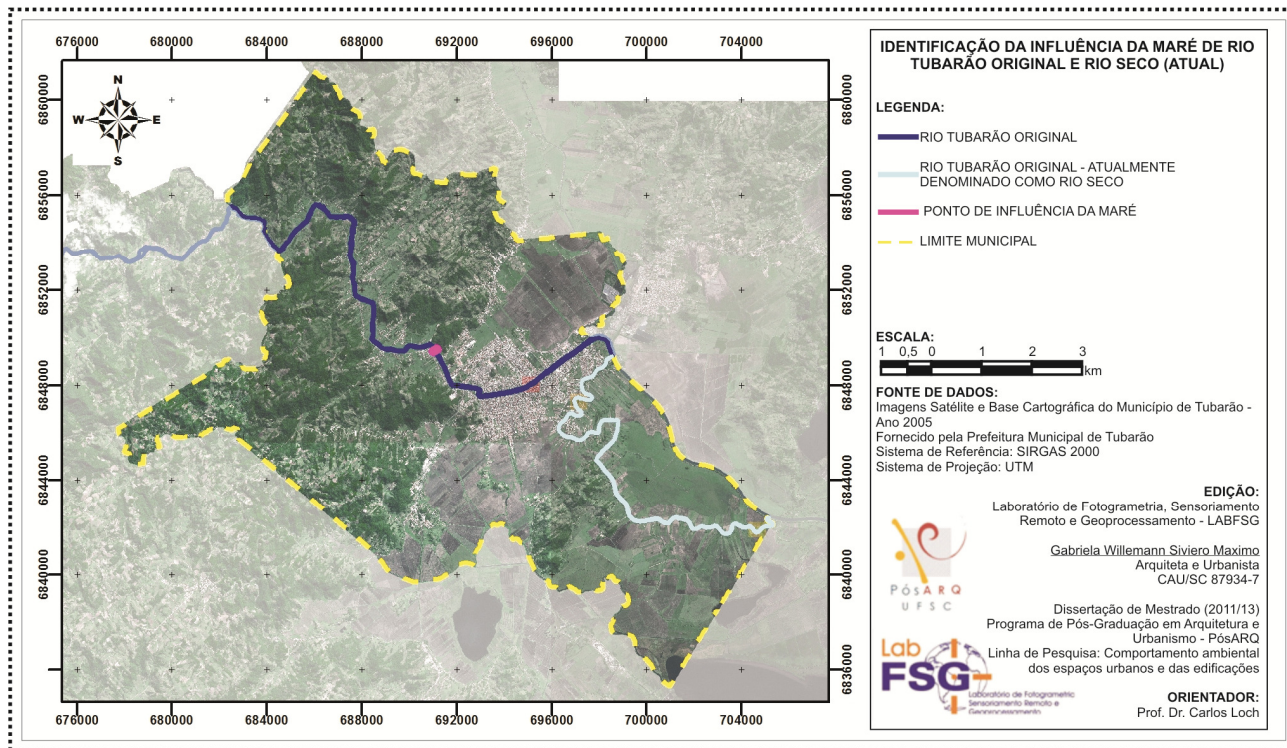


Figura 28: Identificação da influência da maré no rio Tubarão original e no rio Seco (atual)

A partir dos dados obtidos com as pesquisas realizadas, foi possível identificar o local aproximado de influência da maré ao longo do rio Tubarão, para assim determinar onde se encontram os terrenos de marinha no município de Tubarão. De posse dos dados acima levantados foi possível elaborar os produtos utilizados na identificação e análise sobre a ocupação destas áreas no município em questão.

## 5.4 AMOSTRAS REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE PESQUISA

Considerando que a área de pesquisa é grande e as análises foram executadas em escalas médias e grandes, julgou-se conveniente trabalhar com áreas amostrais que fossem representativas da área global, conforme representado na Figura 6, no capítulo 3.

Com o uso de áreas amostrais ficou mais simples para mostrar ilustrações desde as escalas médias até mapas de detalhes, nas quais o leitor pode visualizar melhor os terrenos de marinha ocupados por edificações, com vegetação, utilizado pela agricultura ou pecuária e os problemas encontrados na pesquisa.

### 5.4.1 Amostra 1: Identificação e evolução dos terrenos de marinha no bairro Centro

A Amostra 1 (vide Figura 7, no capítulo 3) localiza-se no bairro Centro, no município de Tubarão, estado de Santa Catarina. A Amostra possui uma extensão de 873,13m, correspondendo a 2,76% da extensão do rio Tubarão (original) e o rio Seco (atual), onde se têm registros sobre a influência da maré, conforme apresentado na Figura 6.

A área está inserida, de acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial vigente, na Zona Comercial 1, onde, buscou-se “[...] estimular a maior variedade de oferta de serviços, comércio varejista, atividades financeiras, áreas de lazer noturno e encontros sociais” (PMT, 1992). A Figura 29 apresenta as principais avenidas e ruas da Amostra.

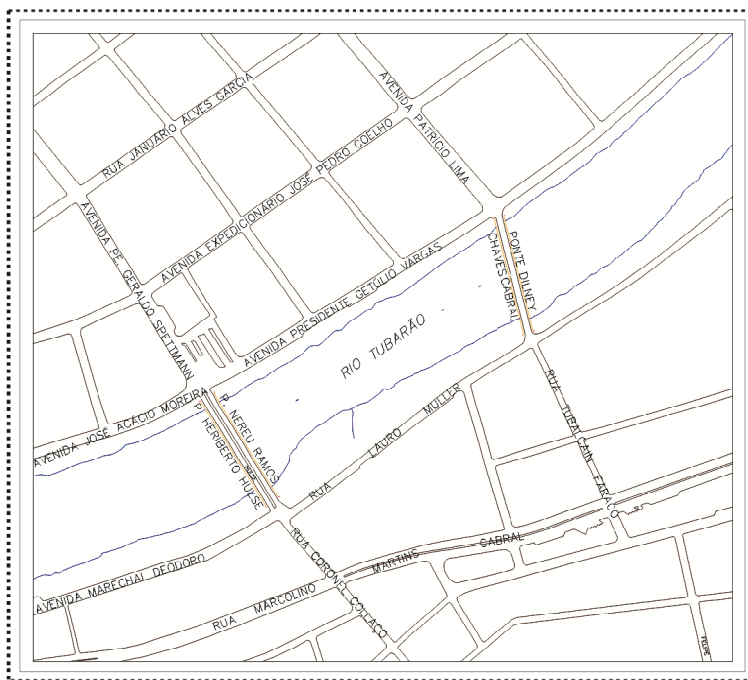


Figura 29: Amostra 1 - apresentação das principais vias  
Fonte: Acervo próprio, 2013

A Amostra 1 está localizada na área de maior densidade demográfica do município (PMT, 2012c). As Figuras 30, 31, 32 e 33 apresentam as diversas fases da margem direita do rio, localizadas na área central do município, entre os anos 1910 a 2012, onde se pode perceber a evolução urbana do bairro e a evolução da paisagem ocorrida no rio Tubarão ao longo dos tempos, com um destaque para o desenvolvimento da vegetação.

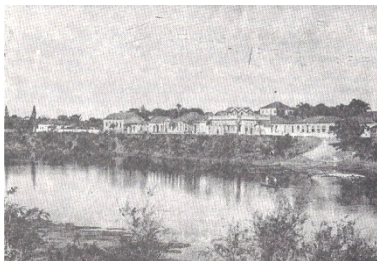


Figura 30: Rio Tubarão em 1910  
Fonte: Zumblick, 19--?



Figura 31: Rio Tubarão em 1953  
Fonte: IBGE, 2012b

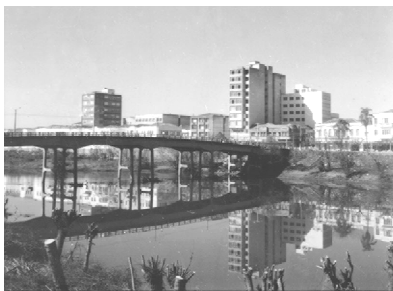


Figura 32: Rio Tubarão em 1972  
Fonte: IBGE, 2012b



Figura 33: Rio Tubarão em 2012  
Fonte: Acervo próprio, 2012

#### 5.4.1.1 Amostra 1: ano de 1957

Na Amostra 1, elaborada com o mosaico das fotografias aéreas do ano de 1957, conforme ilustrado na Figura 34, percebe-se, apesar a existência de vazios urbanos (terrenos não ocupados) no quadrante inferior direito, a margem direita do rio Tubarão era mais ocupada por edificações do que a margem esquerda. É importante salientar que a margem direita do rio iniciou sua ocupação juntamente com o desmembramento do município em 1870.

O predomínio de edificações nesta porção do município era de residências comerciais e residenciais, tanto na margem direita quanto na esquerda e, a altura das edificações prevalece entre 1 a 3 pavimentos.

Pela análise das fotografias aéreas pode-se observar, neste trecho, apenas uma ponte, denominada Nereu Ramos (que interliga a avenida Padre Geraldo Spetmann com a rua Coronel Collaço), que fazia a conexão entre as duas margens do rio



Tubarão. Nota-se que as ruas da margem esquerda ainda estavam em implantação e suas quadras sendo definidas, delimitando um número considerável de terrenos vazios.

Na área da Amostra 1, até a data da tomada desta fotografia aérea, não há registros de transformações antrópicas, no rio Tubarão e, é possível identificar, por observação visual, a vegetação às margens do rio composta por plantas rasteiras e árvores esparsas.

Quanto a identificação dos terrenos de marinha na Amostra 1, é possível perceber que os polígonos demarcatórios (cor: verde) abrangem as importantes vias tráfego do bairro Centro como: a avenida José Acácio Moreira, a avenida Presidente Getúlio Vargas, a avenida Marechal Deodoro e a rua Lauro Müller.

Os polígonos demarcados na cor amarela, apresentam na margem direita ao rio Tubarão, na principal via de comércio (rua Lauro Müller), edificações inseridas totalmente ou parcialmente nas áreas dos terrenos de marinha; e, na margem esquerda, as testadas de lotes e edificações, parcialmente inseridas, como pode ser verificado na avenida José Acácio Moreira e Getúlio Vargas.

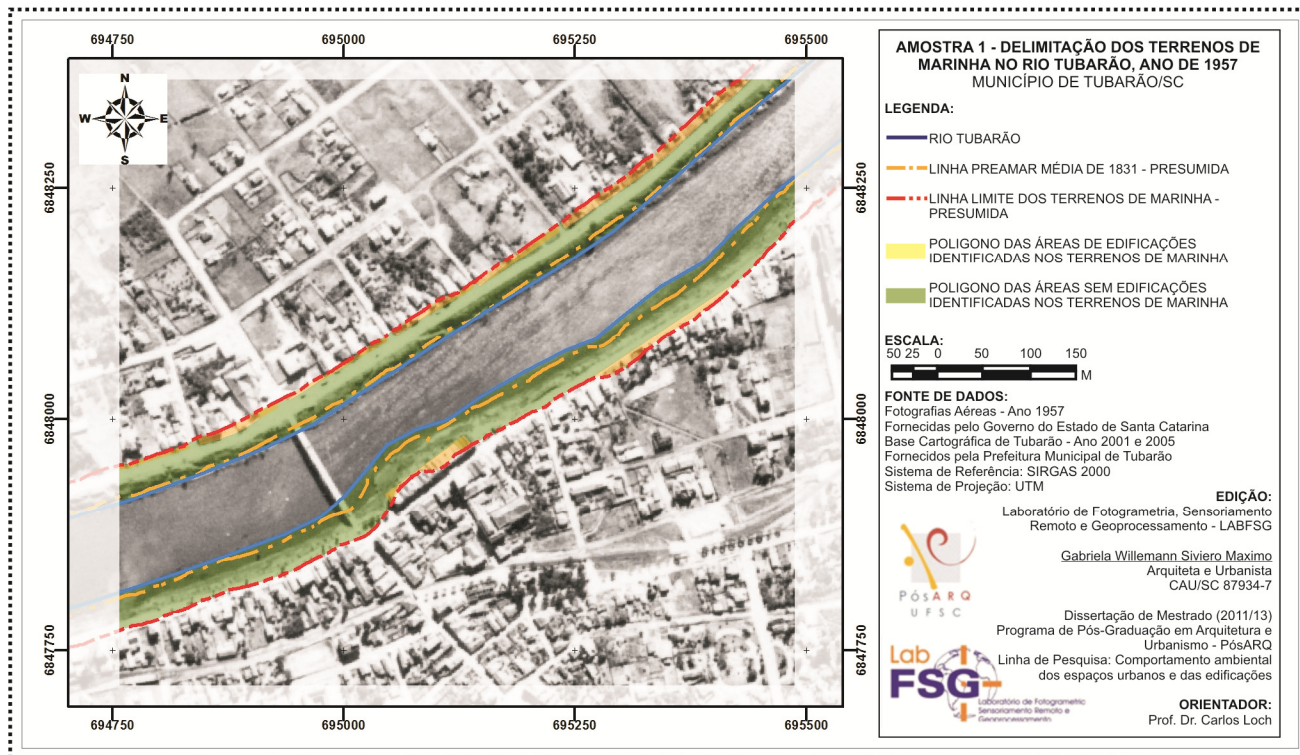


Figura 34: Amostra 1 – delimitação dos terrenos de marinha em 1957

#### 5.4.1.2 Amostra 1: ano de 1978

Ainda na Amostra 1, elaborada a partir do mosaico das fotografias aéreas do ano de 1978, conforme apresentado na Figura 35, percebe-se a margem direita do rio Tubarão (bairro Centro), constituída pelo predomínio de edificações e um percentual inferior de vazios urbanos, se comparado a fotografia aérea de 1957. Na margem esquerda do rio é possível visualizar a definição das ruas e quadras, bem como, o aumento do número de edificações.

Neste ano de 1978, o gabarito das edificações aumenta, é perceptível as sombras de construções mais altas na avenida Marcolino Martins Cabral como, os edifícios Zandavalle e o hotel San Silvestre, com aproximadamente 11 pavimentos.

Na fotografia de 1978 pode-se perceber a construção de uma nova ponte, ao lado da existente (identificada nas ilustrações de 1957, Figura 33), denominada ponte Heriberto Hülse, acentuando, desta forma, a expansão urbana para a margem esquerda do rio.

Assim como na Amostra 1 (1957), até a tomada desta fotografia aérea no ano de 1978, não há registros de transformações antrópicas no rio, mas já se elaborava os projetos para contenção de cheias do rio Tubarão.

Por observação visual, foi possível identificar a vegetação existente às margens do rio Tubarão, em 1978, composta por plantas rasteiras e árvores esparsas, apesar de já existir uma maior densidade de plantas no quadrante superior direito, na rua Lauro Müller (vide Figura 35).

Quanto a identificação dos terrenos de marinha na Figura 34, pode-se observar que entre os anos de 1957 e 1978 não houve avanços alterações nos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos, seja por edificações ou não. Porém, com a expansão urbana e o aumento do número de edificações no bairro Centro, algumas edificações foram construídas na área demarcada pelo polígono da cor amarela.

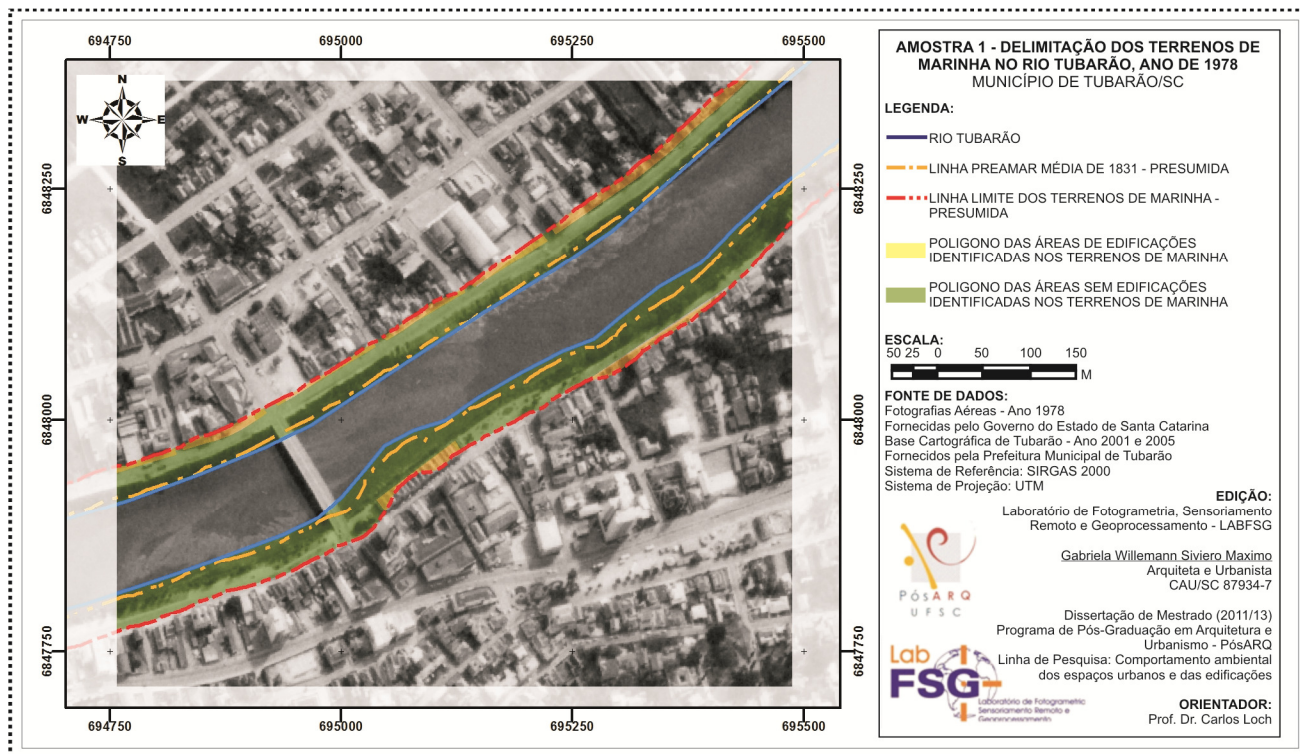


Figura 35: Amostra 1 – delimitação dos terrenos de marinha em 1978

#### 5.4.1.3 Amostra 1: ano de 2001

Elaborada com o mosaico das fotografias aéreas do ano de 2001, na Amostra 1, conforme apresentada na Figura 36, percebe-se que a margem direita do rio Tubarão (bairro Centro) está repleta de edificações, sendo de difícil identificação os terrenos vazios. Na margem esquerda é possível visualizar, com clareza, a definição das ruas e quadras (relatadas no subitem 5.4.1.2), bem como, o aumento das edificações.

Além das pontes já existentes que aparecem nas fotografias aéreas de 1957 e 1978, uma nova ponte é construída (que interliga a rua Tubalcain Faraco a avenida Patrício Lima), com duas pistas para carros, mais calçada para pedestres, denominada Ponte Dilney Chaves Cabral.

É possível perceber a existência de diversas edificações mais altas, caracterizando a verticalização do bairro central, nas duas margens do rio, porém, na margem direita esta característica é mais acentuada. Nesta fotografia aérea é possível observar com maior clareza, a existência de algumas edificações com pequenos ou nenhum afastamento frontal da via pública.

Em 2001, na porção da Amostra 1, o rio Tubarão já havia sofrido modificações antrópicas, com a dragagem realizada pelo DNOS, no momento de finalizações do projeto de retificação e endicamento do Tubarão, realizado pelo DNOS, entre 1979 e 81.

Percebe-se nesta fase, por observação visual, uma vegetação mais densa às margens do rio Tubarão, composta por vegetações rasteiras e árvores em maior concentração. Estas alterações de vegetação nas margens ocorreram após as obras de retificação, dragagem e endicamento do rio.

A partir da elaboração dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha, pode-se observar que, demarcados na cor amarela, localizados na rua Lauro Müller, houve a construção uma edificação no quadrante superior direito e outra edificação no centro da Figura 36. Já na avenida Marechal Deodoro, houve a instalação de uma edificação na cabeceira da ponte Heriberto Hülse. Estas edificações atualmente são compostas por bares e lanchonetes.



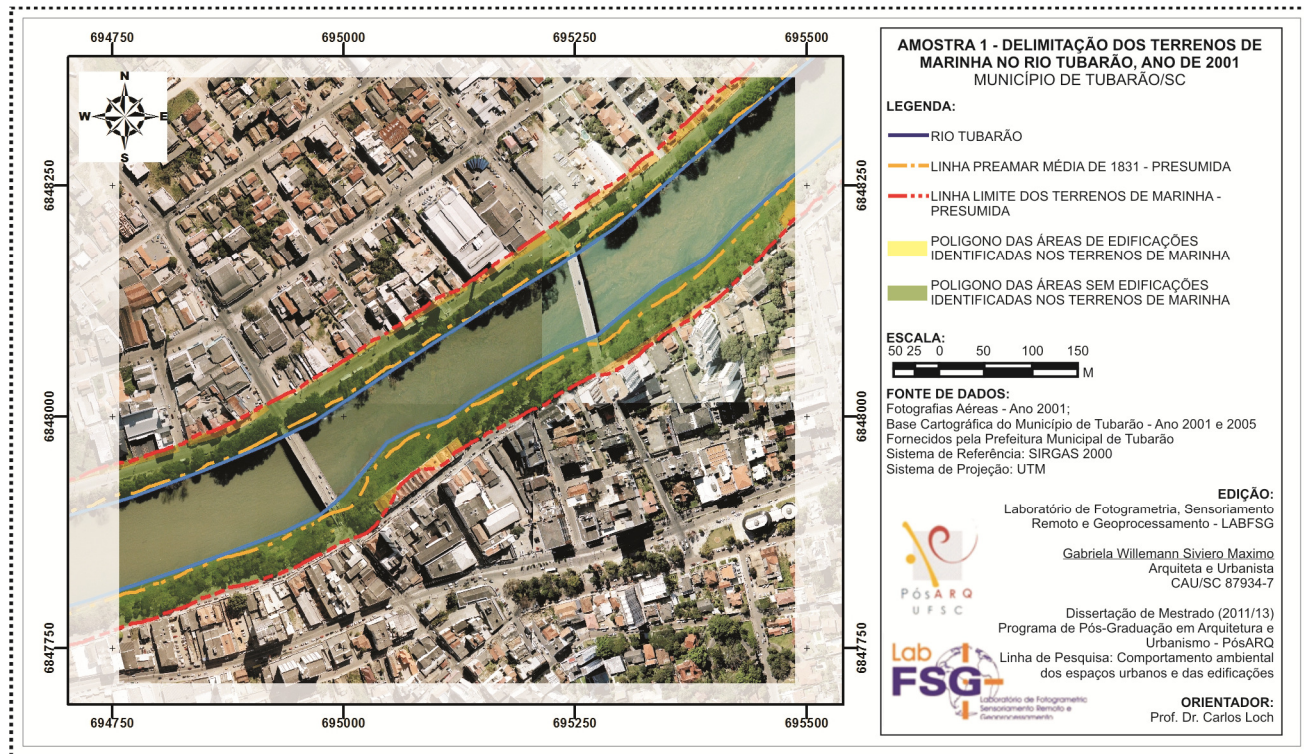


Figura 36: Amostra 1 – delimitação dos terrenos de marinha em 2001

#### 5.4.1.4 Amostra 1: ano de 2005

Na Amostra 1, elaborada com o mosaico das imagens satélites do ano de 2005, conforme apresentado na Figura 37, percebe-se poucas alterações na configuração espacial da área, se relacionada com o mosaico das fotografias aéreas de 2001.

No que tange a vegetação, por observação visual, percebe-se a existência de grande concentração de árvores às margens do rio Tubarão, assim no produto anterior (vide Figura 35), porém, no cruzamento da ponte Dilney Chaves Cabral com a avenida Presidente Getúlio Vargas há indícios de retirada de plantas.

Quanto ao que se refere à análise dos polígonos que identificam a ocupação por edificações nos terrenos de marinha (cor: amarela), pode-se perceber que não houve aumento nestas áreas, bem como, no polígono em que não existem construções (cor: verde).

Apesar de não existir uma mudança no tamanho dos polígonos, pode ter ocorrido demolições e/ou construções, aumentando ou diminuindo suas áreas, sendo que estas alterações não puderam ser identificadas pois a resolução da imagem satélite prejudicou a análise.

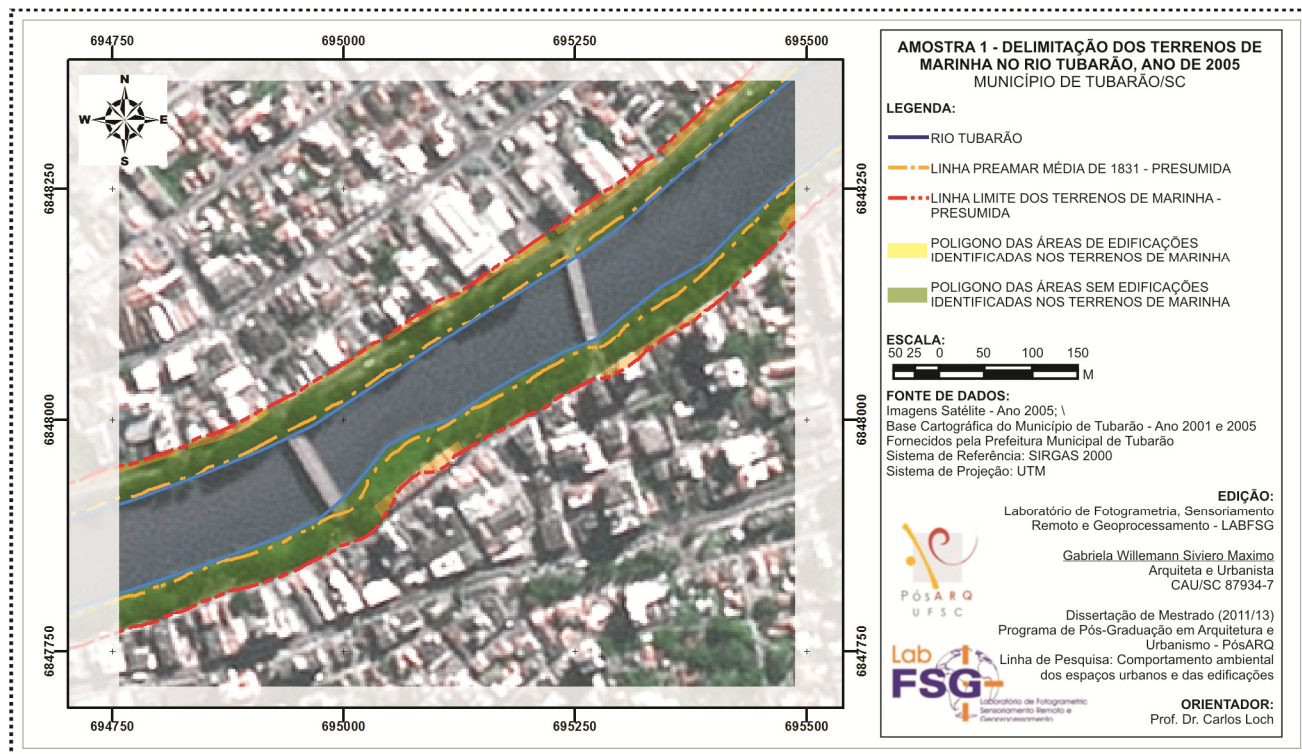


Figura 37 : Amostra 1 – delimitação dos terrenos de marinha em 2005



### **Amostra 1: justaposição dos dados de ocupação dos terrenos de marinha**

Na justaposição dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha da Amostra 1, conforme apresentado na Figura 38, foi possível perceber que da área total identificada como pertencentes à União, 2,50% já estava ocupada por construções no ano de 1957, permanecendo neste mesmo índice no ano de 1978.

Em 2001 houve o aumento de 0,79% das áreas ocupadas por edificações em terrenos de marinha, totalizando 3,29% permanecendo neste mesmo número até 2005.

As áreas identificadas na cor verde, que representam as áreas de terrenos de marinha que não estão ocupadas ou inseridas em lotes com edificações equivalem a 96,71% da Amostra 1. Estes locais são onde se encontram vias de circulação, vegetação e praças.

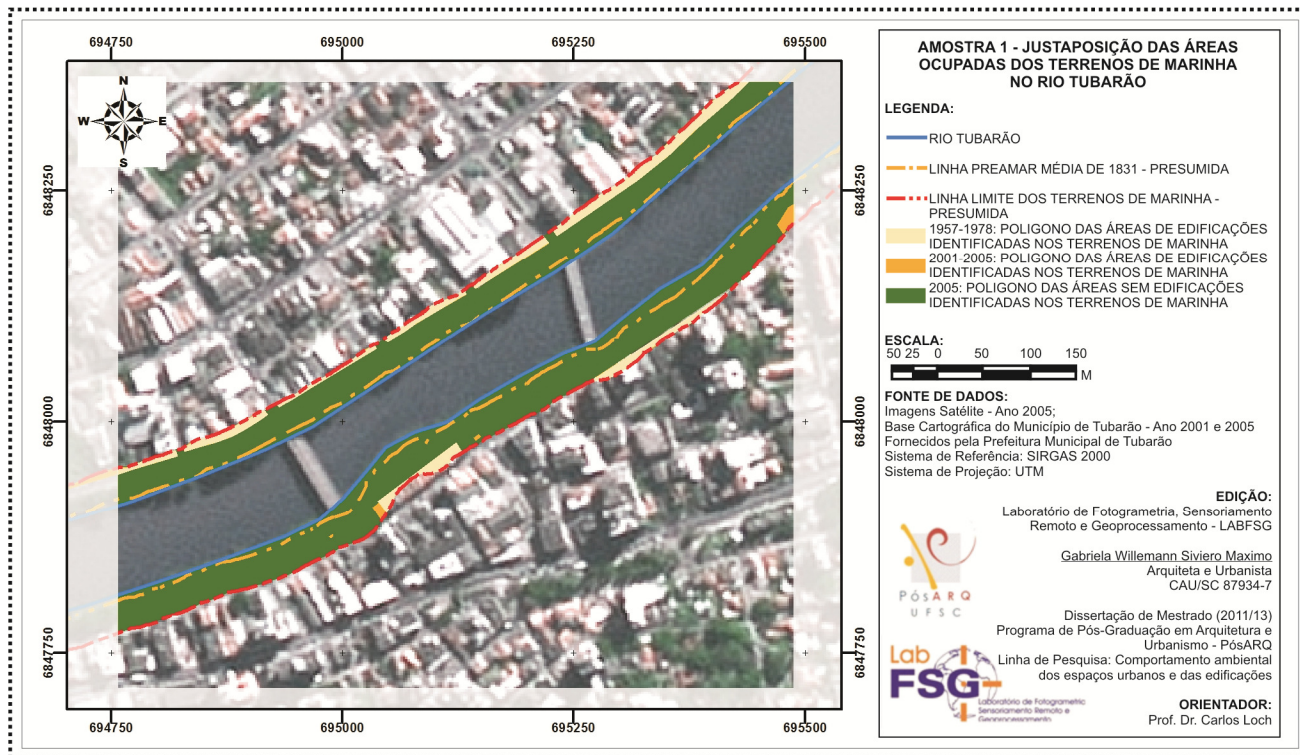


Figura 38: Amostra 1 – justaposição dos polígonos de identificação da ocupação dos terrenos de marinha

#### 5.4.1.5 Amostra 1: análise altimétrica do terreno

Além da elaboração dos mosaicos para a análise da ocupação dos terrenos de marinha, elaborou-se um Modelo Digital de Terreno (MDT) ou de Elevação, da área central do município para avaliar a configuração altimétrica dos terrenos marginais do rio Tubarão.

A simulação realizada por intermédio do MDT demonstrou que as áreas demarcadas na cor cinza claro, conforme Figura 39, são as de altimetria mais baixa, que muito se aproximam ao nível do rio, sendo caracterizadas como áreas inundáveis.

A partir do cotejo realizado, inclusive *in loco*, foram identificados sistemas de bombas, localizadas na área da cidade que, uma vez que as cheias no município atinjam índices elevados, deixando estas regiões alagadas, retiram as águas pluviais. De acordo com o relatório técnico sobre os Sistemas de Drenagem do município, diagnostica-se que:

“em épocas de chuvas, com a elevação do nível das águas, existe uma tendência natural de extravasamento, quer pelas aberturas naturais, quer pelo sistema de drenagem da bacia. Estes sistemas de drenos precisam estar equipados com comportas que evitem o refluxo das águas do rio. A precipitação pluviométrica inunda as bacias de captação. O sistema de comportas protege a cidade de alagamento pelo refluxo das águas do rio Tubarão, mas quando fechadas, inviabiliza o escoamento da água pelo mesmo sistema de drenagem” (Câmara de Vereadores de Tubarão, 2011, p. 7).

O produto do MDT, apresentado pela Figura 39 foi elaborado com curvas de nível com 1 (um) metro de equidistância com a finalidade de apresentar o relevo dos terrenos marginais do rio Tubarão.

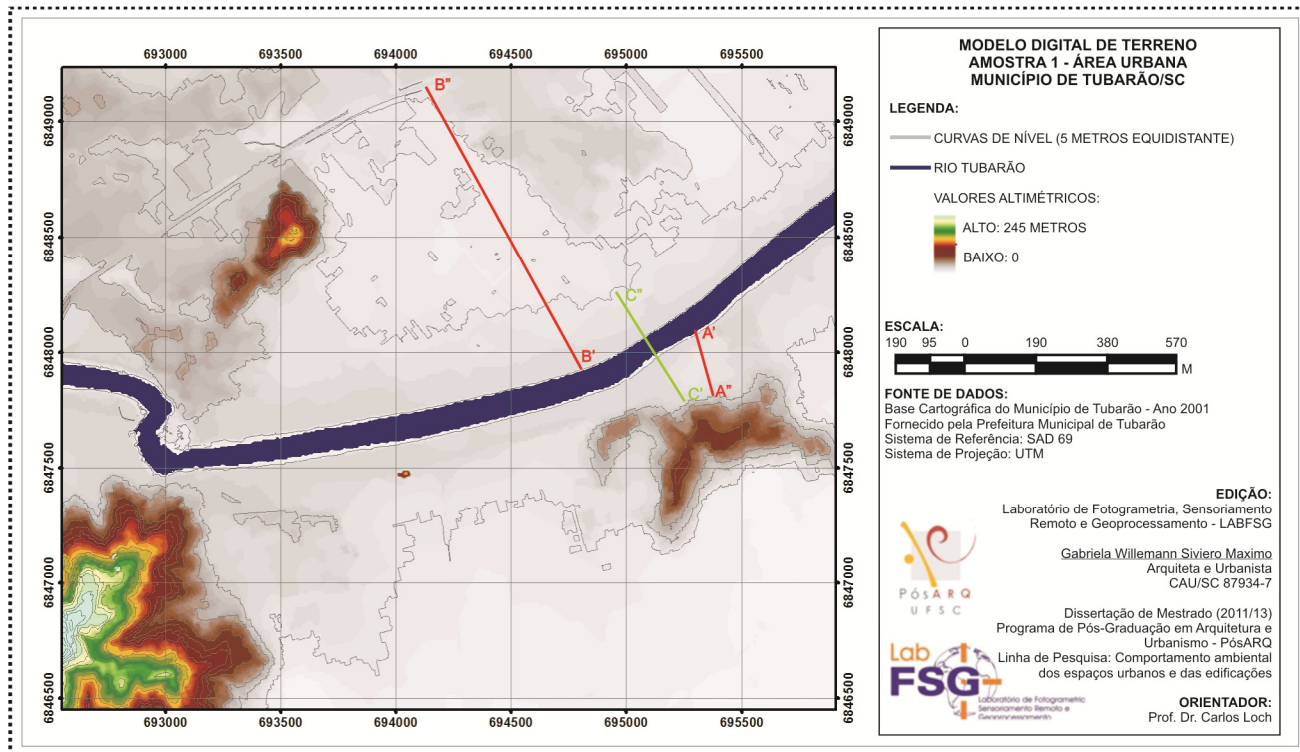
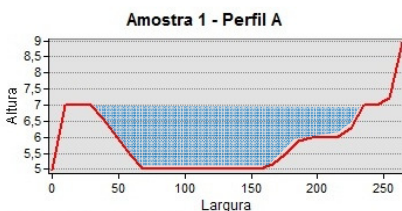


Figura 39: Amostra 1 – Modelo Digital de Terreno

O rio Tubarão, em sua área central, possui duas bombas que realizam a drenagem dos terrenos alagáveis. A primeira está localizada no ponto A' (Figura 39) e drena as águas retidas no bairro Centro, localizada na margem direita e, a bomba localizada no ponto B' (Figura 39) que drena as águas localizadas na margem esquerda, no bairro Centro.

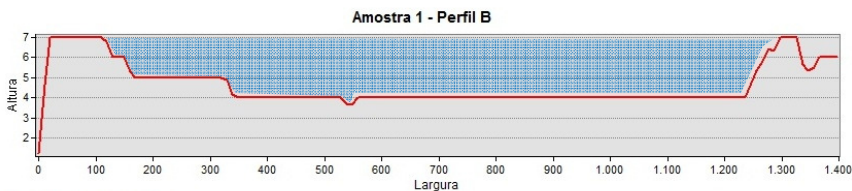
As Figuras 40 e 41 apresentam os perfis do relevo do rio, onde estão as bombas que retiram as águas pluviais das áreas identificadas como alagadiças.



Margem Direita do rio Tubarão

Figura 40: Perfil A – Configuração de relevo da margem direita

Fonte: Acervo próprio, 2013



Margem esquerda do rio Tubarão

Figura 41: Perfil B – Configuração de relevo da margem esquerda

Fonte: Acervo próprio, 2013

Os perfis A'-A'' e B'-B'', identificados na Figura 39, apresentam a declividade dos terrenos por onde passam os sistemas de drenagem, que visa drenar as águas pluviais dos terrenos mais baixos. Em ambas as situações, uma descida é percebida a partir da saída do barranco do rio (marco "0"), onde se encontra um ponto mais baixo e, posteriormente, retorna a subir. Nesta área baixa, forma-se uma "piscina" (cor: azul claro), onde as águas formam poças e necessitam da drenagem.

As Figuras 42 e 43 apresentam os pontos onde estão localizadas as bombas nas margens do rio Tubarão.



Figura 42: Localização da bomba A, no ponto A', margem direita  
Fonte: Acervo próprio, 2012



Figura 43: Localização da bomba B, no ponto B', margem esquerda  
Fonte: Acervo próprio, 2012

Na sequência, as Figuras 44 e 45 mostram a rua Tubalcain Faraco, uma importante via que dá acesso a Ponte Dilney Chaves Cabral. Esta é uma das áreas em que a bomba A drena as águas pluviais. As fotografias mostram um trajeto da saída da cabeceira da Ponte em direção à Avenida Marcolino Martins Cabral. Neste lado da cidade, existem duas barreiras de contenção de águas: às margens do rio Tubarão e na Praça 7 de Setembro.



Figura 44: Rua central do município, drenada pela bomba A  
Fonte: GoogleEarth, 2012



Figura 45: Rua central do município, drenada pela bomba A  
Fonte: GoogleEarth, 2012

As Figuras 46 e 47 identificam a avenida Padre Geraldo Spetmann que é uma das áreas em que a bomba B drena as águas pluviais. As fotografias mostram um trajeto da saída da cabeceira da Ponte Nereu Ramos, no bairro Centro, em direção a BR-101, nos bairros Dehon e Humaitá. Neste local da cidade, existem duas barreiras de contenção de águas: às margens do rio Tubarão e na BR-101.



No Relatório Técnico elaborado pela Câmara de Vereadores de Tubarão (2011) foi identificado que no bairro Centro e Dehon, objetos de estudo da Amostra 1, existe uma ineficiência da bomba B, onde há o represamento das águas quando é fechada a comporta que evita o refluxo de águas do rio Tubarão.



Figura 46: Rua central do município, drenada pela bomba B  
Fonte: GoogleEarth, 2012



Figura 47: Rua central do município, drenada pela bomba B  
Fonte: GoogleEarth, 2012

Com a utilização do Modelo Digital de Terreno (vide Figura 39) foi possível identificar o comportamento do perfil do rio Tubarão (representado pela Figura 48), na sua passagem pela área central do município.

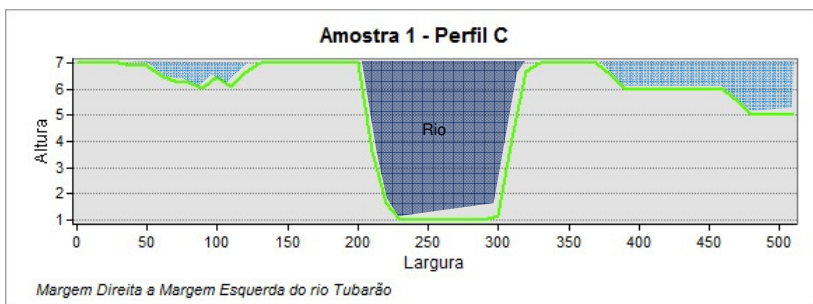


Figura 48: Perfil C (C'=0 e C''=500) – Configuração de relevo das margens do rio Tubarão  
Fonte: Acervo próprio, 2012

É possível perceber que as águas advindas das chuvas e, por consequência, do transbordamento do rio Tubarão ficam retidas devido ao relevo (cor: azul claro), que não as possibilitam

escoar naturalmente em épocas de elevados índices pluviométricos. Este processo, além de caracterizado pelo relevo, também é acentuado pelas barreiras de terras existentes, que formam diques nas margens do rio, identificadas pelas Figuras 49 e 50.



Figura 49: Barreira de terra,  
margem esquerda

Fonte: Acervo próprio, 2012



Figura 50: Barreira de terra,  
margem esquerda

Fonte: Acervo próprio, 2012

Identificam-se com estas Amostras que a partir das transformações antrópicas sofridas pelo rio Tubarão e as alterações urbanas como as construções de edificações e de vias públicas, porções de terra tenham sido descartadas nas margens, ocasionando as alterações físicas apresentadas.

Uma das hipóteses é que o processo de transformações antrópicas tenha sido realizado para prevenir o alagamento dos terrenos que se localizam nas margens do rio, o que influenciaria na identificação correta dos terrenos de marinha.

#### **5.4.2 Amostra 2: identificação e evolução dos terrenos de marinha no bairro Passo do Gado**

A Amostra 2 localiza-se no bairro Passo do Gado e Campestre, em Tubarão, estado de Santa Catarina. A Amostra possui uma extensão de 1.081,70m, correspondendo a 3,42% da extensão do rio Tubarão (porção não retificada) e o rio Seco (antigo rio Tubarão – ver Figura 8), onde se têm registros sobre a influência da maré. A Figura 51 apresenta as principais avenidas e ruas desta Amostra.



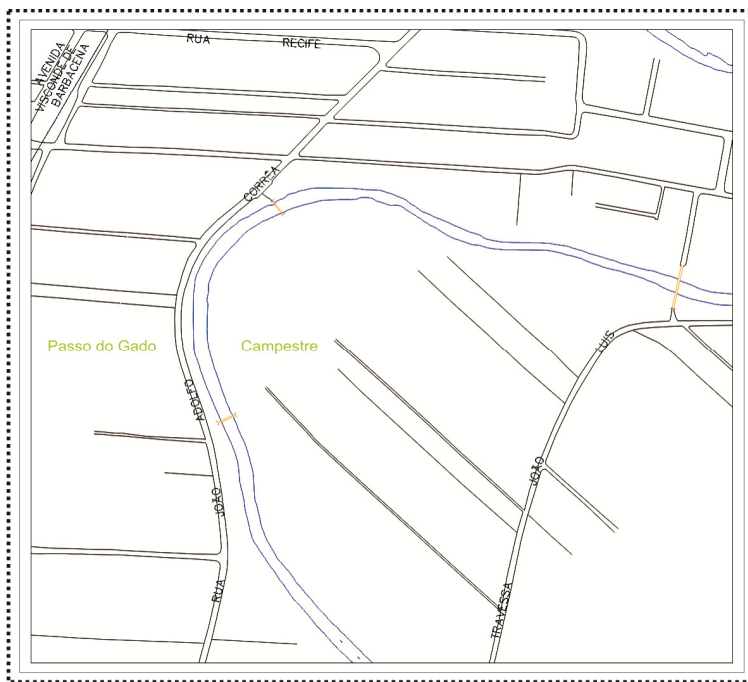


Figura 51: Amostra 2 - apresentação das principais vias  
 Fonte: Acervo próprio, 2013

A área analisada na Amostra 2 é uma região – predominantemente - residencial e economicamente ocupada pela classe D. De acordo com a Prefeitura Municipal de Tubarão (PMT, 2012c), os bairros fazem parte das estatísticas sobre a existência de ocupações irregulares e clandestinas que se proliferaram no município na década de 90. São vistos como uma área passível de expansão urbana, porém, a preocupação do poder público deve-se voltar ao crescimento desordenado e ao alto índice de ocupações clandestinas e irregulares. As Figuras 52 e 53 apresentam as vias e edificações da Amostra 2



Figura 52: bairro Passo do Gado  
Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 53: bairro Passo do Gado  
Fonte: Acervo próprio, 2013

#### 5.4.2.1 Amostra 2: ano de 1957

Na Amostra 2, elaborada com o mosaico das fotografias aéreas do ano de 1957, conforme identificado na Figura 54, percebe-se que a ocupação das edificações se faz por uma única via de acesso do bairro Passo do Gado, pela rua João Adolfo Corrêa. Na ocasião da tomada da fotografia, o bairro ainda era considerado como um bairro rural.

Na margem direita do rio é possível perceber um maior número de edificações que na margem esquerda (bairro Campestre) e as edificações com o gabarito baixo, entre um ou dois pavimentos.

No ano de 1957 o rio Seco (como é atualmente conhecido) ainda era denominado como rio Tubarão (original), pois apesar de nesta época o canal de Greenalgh já ter sido aberto, o fluxo das águas ainda eram consideráveis nesta porção.

No que tange a vegetação do atual rio Seco, na ocasião, pode-se observar visualmente, que suas margens eram compostas por vegetações rasteiras e árvores esparsas, o que muito se assemelha à Amostra 1, localizada na área central do município.

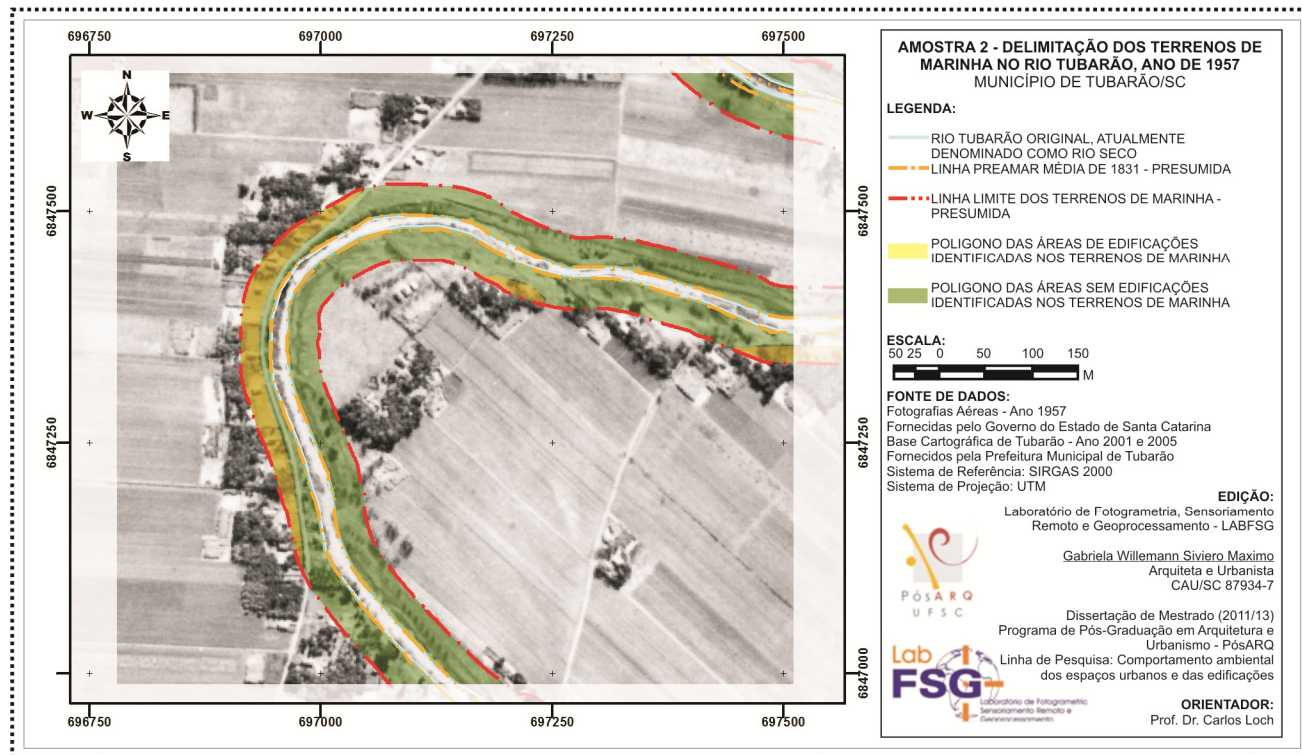


Figura 54: Amostra 2 – delimitação dos terrenos de marinha em 1957

A partir da elaboração dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha, evidencia-se a existência de lotes, edificações e terrenos agriculturáveis e de pastagens, inserindo tanto parcial e/ou totalmente os terrenos de marinha.

Os polígonos com presença de edificações, delimitados na cor amarela, apresentam lotes ocupados por edificações e que estão nos terrenos de marinha. Pode-se perceber que as construções costumam ter um distanciamento maior uma das outras, se relacionados com a fotografia aérea de 1957, da Amostra 1.

Já os lotes demarcados sem edificações, na cor verde, apresentam os terrenos de marinha utilizados para agricultura e pecuária, o que era muito corriqueiro no bairro desta Amostra.

#### 5.4.2.2 Amostra 2: ano de 1978

Ainda na Amostra 2, porém elaborada com o mosaico das fotografias aéreas do ano de 1978, conforme apresentado na Figura 55, percebe-se um aumento considerável na ocupação dos bairros, em especial, no Passo do Gado.

Nos quadrantes superior esquerdo e superior direito observa-se a abertura de novas vias de acesso, como é o caso da avenida Visconde de Barbacena, que divide o Passo do Gado do seu bairro vizinho Recife, e a travessa João Luís, no bairro Campestre.

É notório observar ainda a predileção da ocupação por edificações nas áreas localizadas no quadrante superior esquerdo, onde há um maior distanciamento do rio e uma maior proximidade ao bairro Centro.

Quanto ao rio, no ano de tomada desta foto, ainda não havia sido realizado o projeto de endicamento e retificação do rio Tubarão, portanto, o rio Seco ainda denominava-se rio Tubarão.

No que tange a existência de vegetação, pode-se observar visualmente, que as margens do rio, ainda é tímido o aumento do número de árvores, onde se predomina a vegetação rasteira.

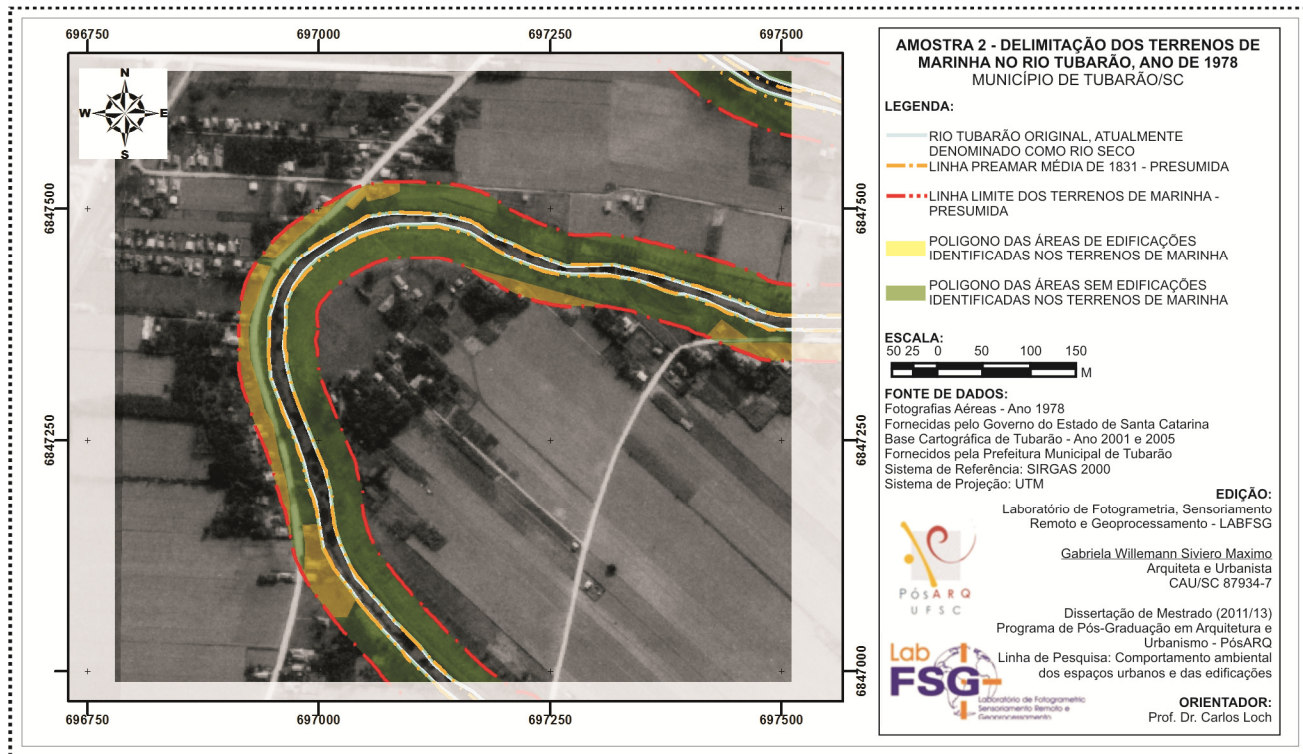


Figura 55: Amostra 2 – delimitação dos terrenos de marinha em 1978

Com a elaboração dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha, pode-se observar que, com a expansão urbana para a porção norte do bairro, o número de áreas ocupadas por edificações também aumentou, estando delimitadas pela cor amarela. Consequentemente houve uma diminuição dos lotes demarcados sem edificações, na cor verde, utilizados para agricultura e pecuária.

#### 5.4.2.3 Amostra 2: ano de 2001

Elaborada com o mosaico das fotografias aéreas do ano de 2001, a Amostra 2, conforme apresentado na Figura 56, demonstra uma expansão urbana bem avançada na margem direita do rio Seco (atual), principalmente identificados nos quadrantes superiores.

Na tomada da referida fotografia, é perceptível a existência de três pontes construídas em madeira que atravessam o rio, o que caracterizam futuras expansões de ocupação na margem esquerda (bairro Campestre).

Observa-se ainda a existência de edificações predominantemente residenciais, de um ou dois pavimentos, o que denota que no bairro não há características de verticalização. Nesta Amostra, percebe-se a existência de algumas edificações com pequenos ou nenhum afastamento frontal da via pública, caracterizando um desordenamento territorial.

No ano de 2001 (data da execução das fotografias aéreas), fez 20 anos que o rio Tubarão foi retificado, dragado e endicado, após esta alteração, esta porção do rio passou a ser denominada de rio Seco, por causa do baixo fluxo de águas que agora permeiam por esta calha.

Quanto à vegetação que contorna as margens do rio Tubarão, pode-se perceber visualmente, um aumento no número de árvores na margem direita, sendo em sua maioria de grande porte, com a vegetação rasteira ainda presente.



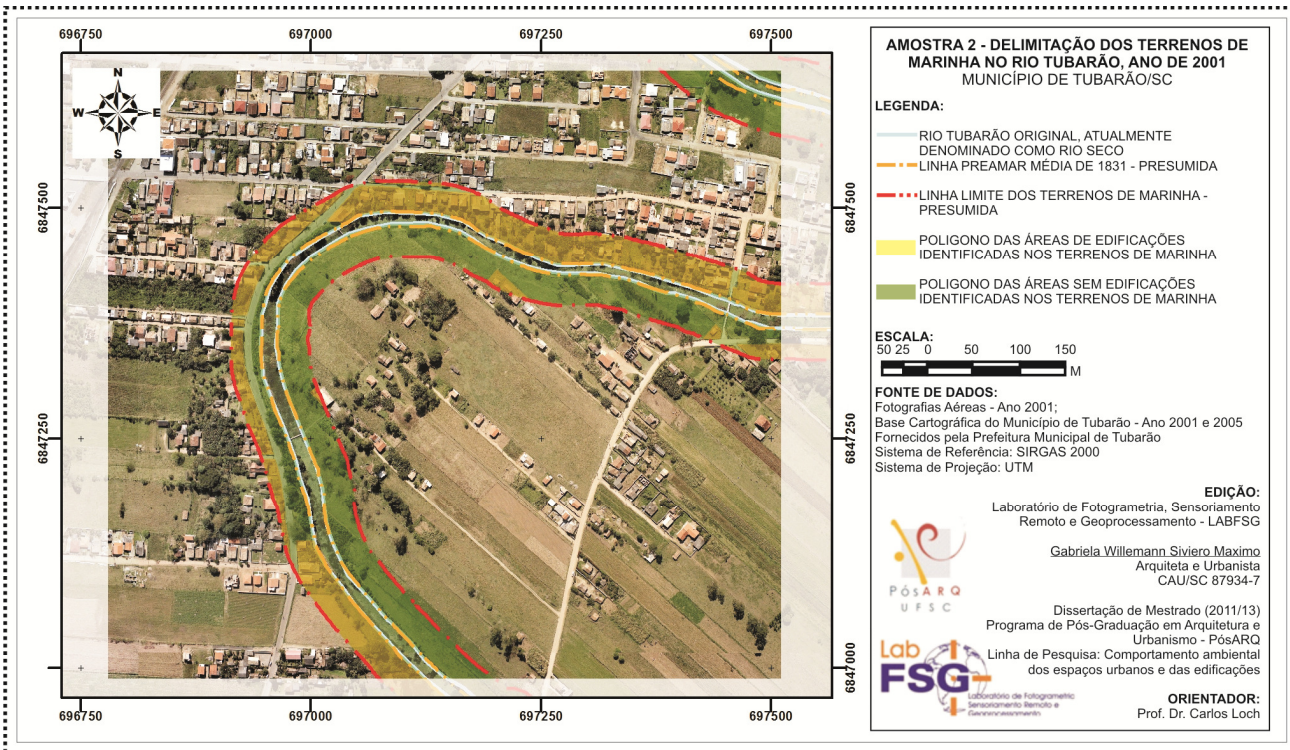


Figura 56: Amostra 2 – delimitação dos terrenos de marinha em 2001

Na elaboração dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha, é possível verificar que, houve um aumento relevante de edificações nos terrenos localizados a margem direita (bairro Passo do Gado) do rio Seco, conforme delimitados na cor amarela.

Quanto aos terrenos de marinha demarcados com a cor verde, utilizados para agricultura e pecuária, com vegetação e com ias de circulação, estão concentrados em sua maioria na margem esquerda (bairro Campestre).

#### 5.4.2.4 Amostra 2: ano de 2005

Na Amostra 2, elaborada com o mosaico das imagens satélites do ano de 2005, conforme Figura 57, percebe-se poucas alterações na configuração espacial da área de estudo, uma vez relacionada com as fotografias aéreas de 2001.

No que se refere à análise dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha, pode-se perceber que não houve expansão nas áreas.

É importante destacar que apesar de não existir aumento das áreas dos polígonos, muitos lotes encontram-se desocupados e podem ter ocorrido demolições e/ou construções nos terrenos de marinha, inclusive obras irregulares, motivo pelo qual esta área necessita de atenção especial dos órgãos públicos. Ressalta-se que a análise destas alterações foi prejudicada devido a baixa resolução da imagem satélite.



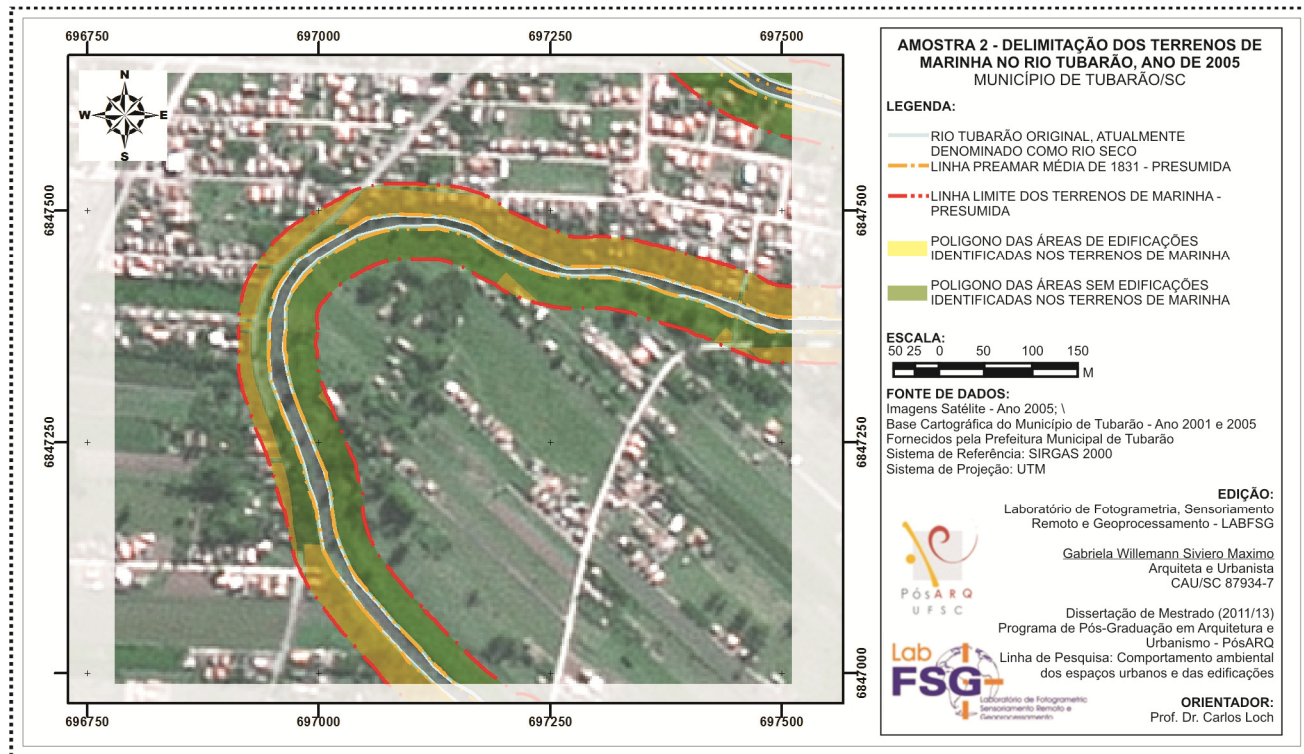


Figura 57: Amostra 2 – delimitação dos terrenos de marinha em 2005

#### 5.4.2.5 Amostra 2: justaposição dos dados de ocupação dos terrenos de marinha

Na justaposição dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha da Amostra 3, conforme apresentado na Figura 58, foi possível perceber que da área total identificada como pertencentes à União, 12,18% já estava ocupada por construções no ano de 1957.

Entre os anos de 1957 a 1978, as áreas ocupadas por edificações nos terrenos de marinha ampliaram para 18,67% e de 1978 para 2001, 46,63%, sendo o maior índice registrado que permanece até o ano de 2005 (vide Figura 58).

Já as áreas identificadas na cor verde, que representam as áreas de terrenos de marinha que não estão ocupadas ou inseridas em lotes com edificações equivalem a 53,37% da Amostra 2. Estes locais são onde se encontram vias de circulação, vegetação e locais para agricultura e pecuária (vide Figura 58).

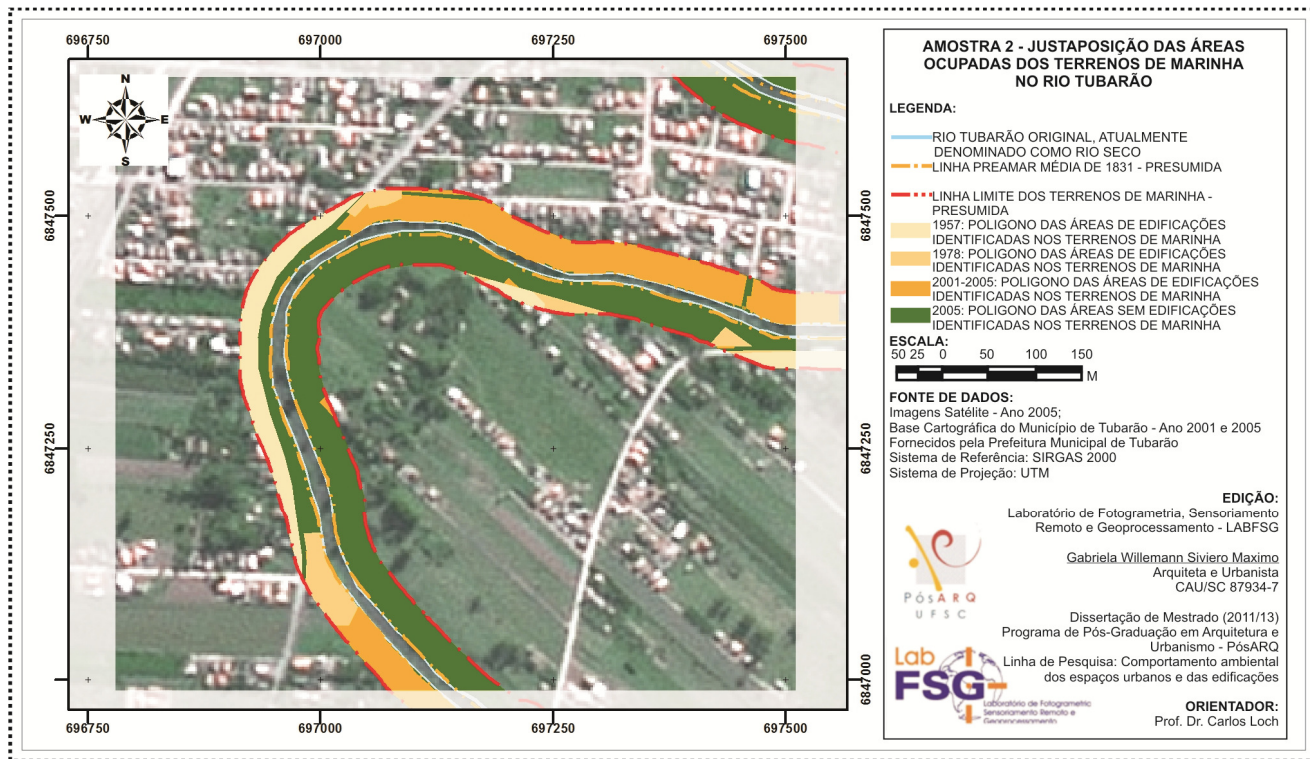


Figura 58: Amostra 2 – justaposição dos polígonos de identificação da ocupação dos terrenos de marinha

#### 5.4.2.6 Amostra 2: análise altimétrica do terreno

Além da elaboração dos mosaicos para a análise da ocupação dos terrenos de marinha, nos bairros Passo do Gado e Campestre, foi elaborado um Modelo Digital de Terreno (MDT) para o estudo da configuração de relevo dos terrenos marginais do rio Seco.

O produto apresentado pela Figura 59 refere-se ao Modelo Digital de Terreno, que foi elaborado com curvas de nível com 1 metro de equidistância com a finalidade de apresentar o relevo dos terrenos marginais do rio Seco, neste caso, representando a Amostra 2, onde representa as áreas em coloração cinza claro (vide Figura 59) como as de altimetria mais baixa, que muito se aproximam ao nível do rio, caracterizando-se como áreas inundáveis.

Os bairros Passo do Gado e Campestre, assim como a grande parte dos bairros do município de Tubarão, localizam-se em uma área de planície, onde as cotas altimétricas dos terrenos se aproximam com o nível do rio.

Ao contrário da análise realizada pela Amostra 1, o rio Seco não possui bombas que realizam a drenagem das águas pluviais nos terrenos alagáveis que se localizam nos bairros próximos ao rio.

De acordo com a Câmara de Vereadores de Tubarão (2011, p. 17), no bairro Passo do Gado, bem como seus vizinhos, Vila Moema e Recife foram detectados:

“a falta de planejamento, a inexistência de fiscalização, as ligações clandestinas de esgoto cloacal a rede de drenagem, todos estes fatores ocasionaram um aumento da impermeabilização do solo, e como consequência o aumento dos picos de vazão dos volumes de água e antecipação do mesmo causando inundações. Inexistência de manutenção e recuperação dos espaços, de forma que sejam saudáveis tanto para o perímetro urbano quanto para a área rural”.

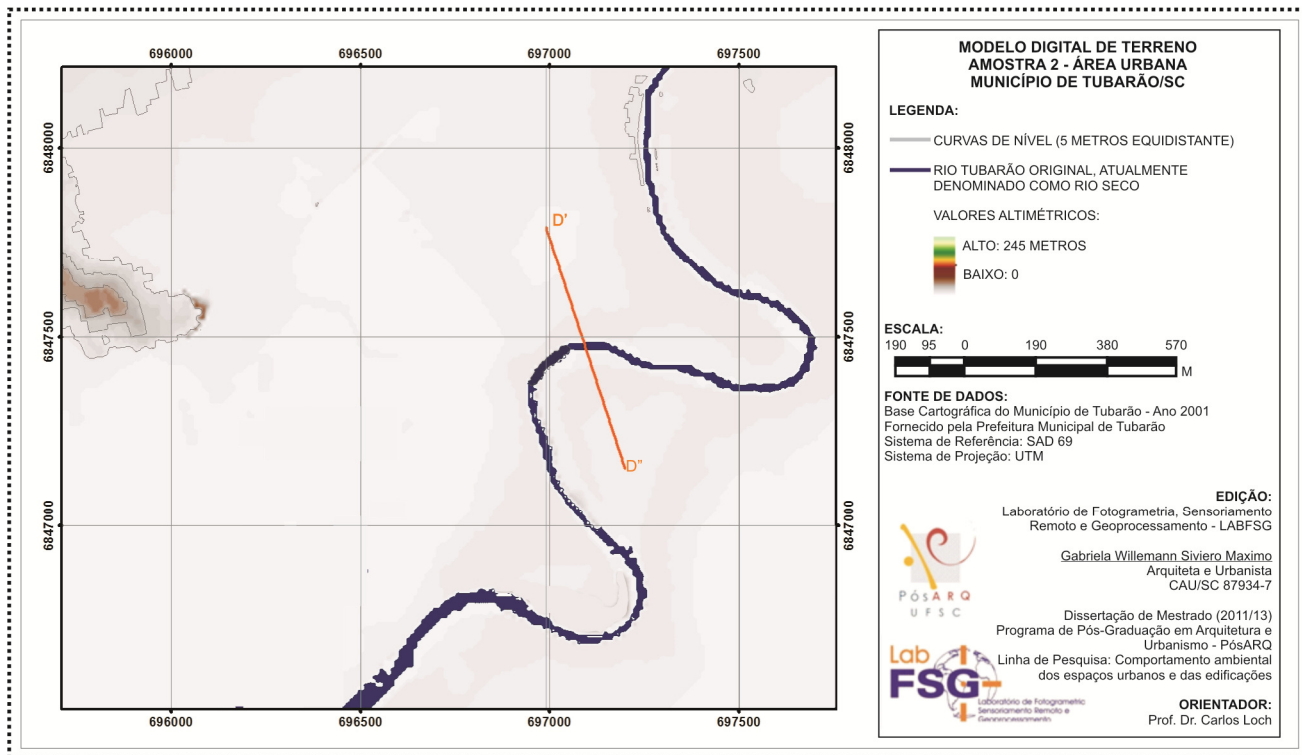


Figura 59: Amostra 2 – Modelo Digital de Terreno

Ainda, com a utilização do Modelo Digital de Terreno (Figura 59) foi possível elaborar um perfil de relevo que apresentasse o comportamento altimétrico do rio Seco (representado pela Figura 60), na sua passagem pelo bairro em questão.

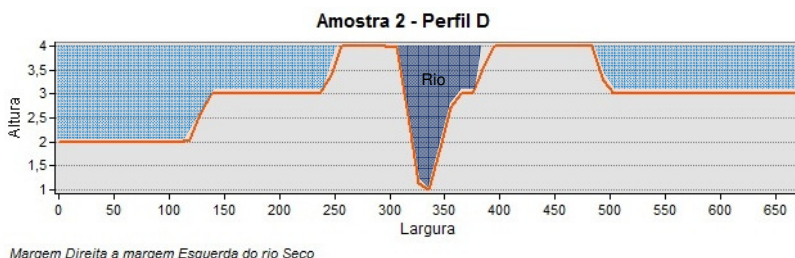


Figura 60: Perfil D ( $D'=0$  e  $D''=650$ ) – Configuração de relevo das margens do rio Seco

Fonte: Acervo próprio, 2013

Dada a apresentação do Perfil D'-D'', percebe-se que a configuração de declividade (áreas alagadiças – cor: azul claro) dos terrenos marginais do rio Seco (antigo rio Tubarão) assemelha-se com o perfil do rio Tubarão (bairro Centro), apresentado na Amostra 1.



Figura 61: Rio Seco, margem direita

Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 62: Rio Seco, margem direita

Fonte: Acervo próprio, 2013

Uma característica que difere o perfil D, do perfil C da Amostra 1, que sofreu as intervenções de dragagem de fundo de rio, realizados pelo DNOS, é que não há na área de estudo barreiras artificiais que possam caracterizar modificações nas margens do rio, conforme identificados nas Figuras 61 e 62.

### 5.4.3 Amostra 3: Identificação e evolução dos terrenos de marinha no bairro Madre

A Amostra 3 está localizada no bairro da Madre, no município de Tubarão, no estado de Santa Catarina e possui uma extensão de 929,86 m, correspondendo a 2,94% da extensão original do rio Tubarão (rio Tubarão não retificado e o rio Seco, vide Figura 7), até onde se têm registros sobre a influência da maré.

Na Amostra 3 apenas uma via é responsável pelo tráfego de veículos na localidade da Madre, que faz divisa com o município de Laguna, conforme apresentado na Figura 63.

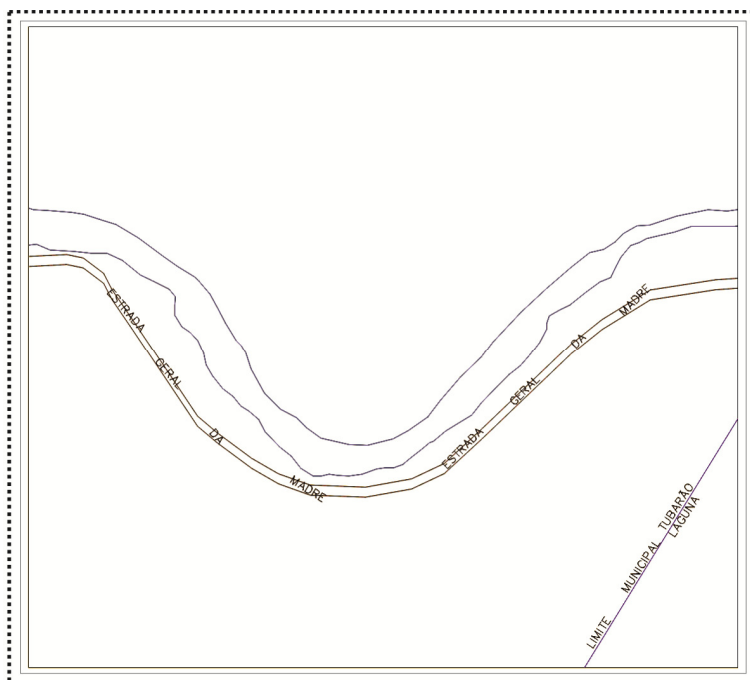


Figura 63: Amostra 3 - apresentação das principais vias  
Fonte: Acervo próprio, 2012

A Amostra analisada está localizada na área rural do município, com edificações predominantemente residenciais, dispondo de uma igreja, salão paroquial, escola municipal



(atualmente desativada) e um bar. As Figuras 64 e 65 apresentam algumas residências localizadas na Amostra.



Figura 64: bairro da Madre  
Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 65: bairro da Madre  
Fonte: Acervo próprio, 2013

#### 5.4.3.1 Amostra 3: ano de 1957

Na Amostra 3, elaborada com o mosaico das fotografias aéreas do ano de 1957, conforme apresentado na Figura 66, percebe-se que a ocupação das edificações se faz - preferencialmente - pela principal via de acesso ao bairro, a estrada Geral da Madre.

Na margem direita do rio é possível perceber um maior número de edificações que na margem esquerda. Estas edificações possuem o gabarito de 1 e 2 pavimentos. Já os terrenos utilizados para a agricultura e pecuária são verificados dispostos nos dois lados do rio Seco de forma igualitária.

No que tange a vegetação do rio Seco (na ocasião da tomada desta foto ainda denominado como rio Tubarão), pode-se observar visualmente, que suas margens eram compostas por vegetações rasteiras e pontos de vegetação maciça, o que as difere das Amostras 1 e 2, na mesma época, localizadas no bairro Centro e Passo do Gado/Campestre, respectivamente.

A partir da elaboração dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha, evidencia-se a existência de lotes com edificações na margem direita e esquerda do rio, demarcados com a cor amarela, estando estes inseridos nos terrenos de marinha.



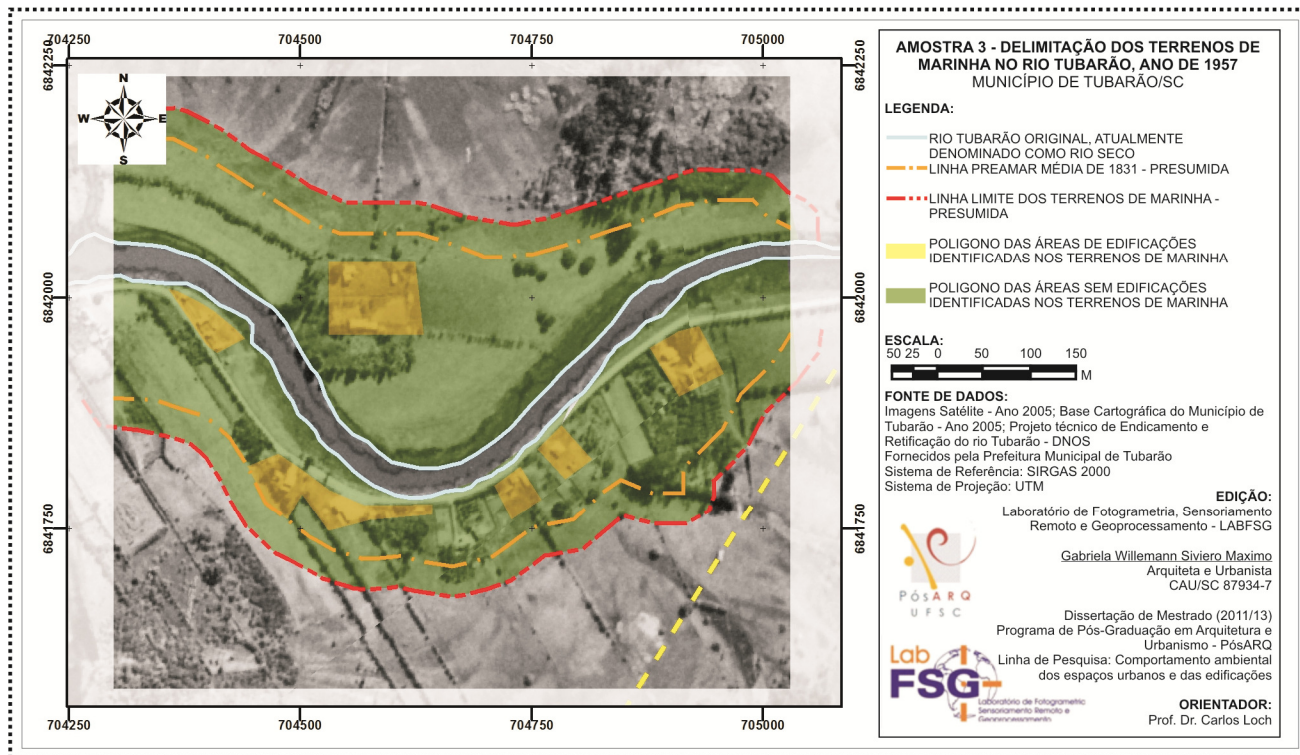


Figura 66: Amostra 3 – delimitação dos terrenos de marinha em 1957

No que se refere aos polígonos de verde, são identificados os terrenos utilizados para agricultura e/ou pastagens, sendo que estas áreas são mais predominante na margem esquerda que na direita.

#### 5.4.3.2 Amostra 3: ano de 1978

Na Amostra 3, elaborada com o mosaico das fotografias aéreas do ano de 1978, conforme apresentado na Figura 67, percebe-se um aumento contido de edificações na porção analisada.

Existe a construção de algumas edificações na margem direita do rio, entre terrenos que já possuem edificações e outras construções pontuais no quadrante superior direito e esquerdo.

Nesta fase da fotografia aérea de 1978, como ressaltado nas Amostras 1 e 2, o rio Seco (atual) ainda era denominado como rio Tubarão. Verifica-se visualmente, que nos terrenos às margens do rio, o desmatamento de árvores nos maciços vegetativos existentes e o predomínio da vegetação rasteira.

Com a elaboração dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha, pode-se observar demarcado com a amarela, uma expansão em dois pontos da figura 67, ambas localizadas no quadrante superior, sendo uma edificação a leste e outra a oeste da Amostra e outras edificações no quadrante inferior central.

No que se refere aos polígonos de verde, as áreas de predomínio utilizadas para agricultura e/ou pastagens continuam sendo na margem esquerda do rio, onde houve apenas a construção de uma edificação.

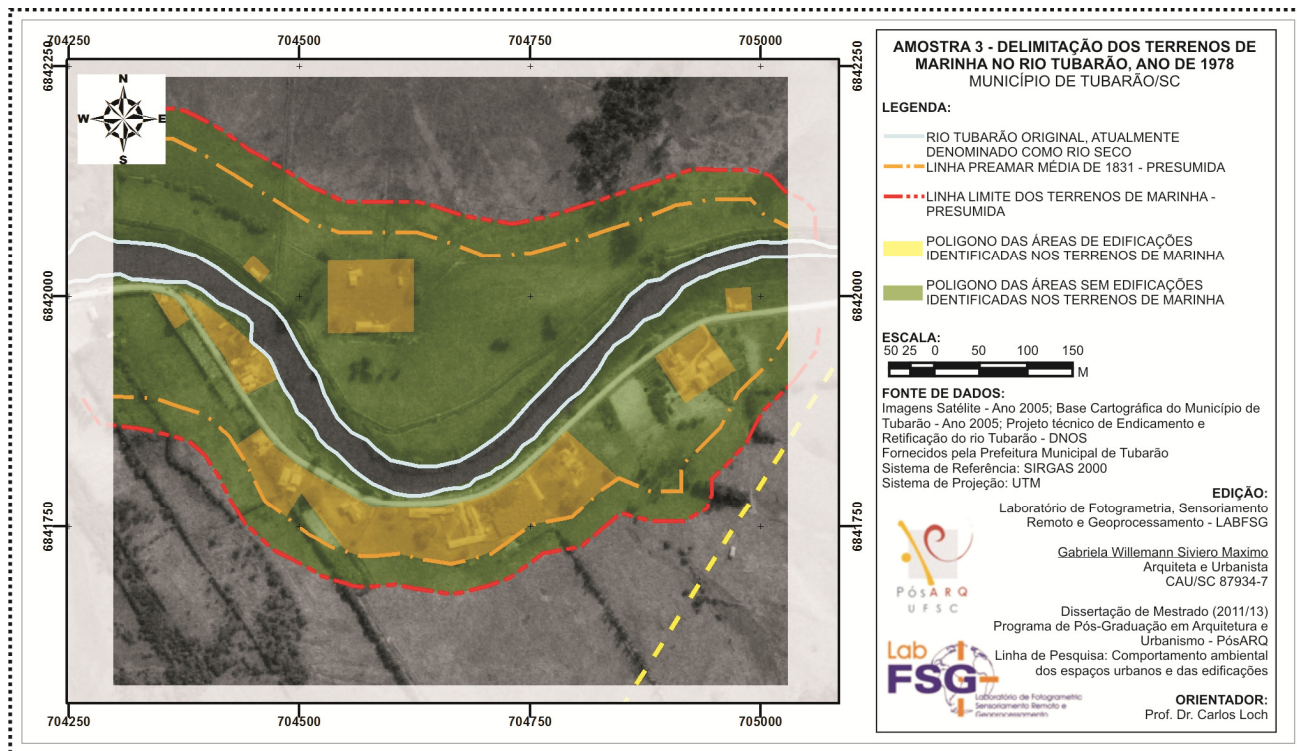


Figura 67: Amostra 3 – delimitação dos terrenos de marinha em 1978

#### 5.4.3.3 Amostra 3: ano de 2005

Na Amostra 3, elaborada com o mosaico das imagens satélites do ano de 2005, conforme apresentado na Figura 68, percebe-se uma expansão um pouco mais densificada na margem direita do rio Seco, no quadrante centro-oeste. Nesta Figura é perceptível, além da existência de edificações, a predominância de plantações de arroz.

As características das construções continuam sendo edificações predominantemente residenciais de 1 e 2 pavimentos, nesta Amostra existe um afastamento frontal mais distante da via pública, que nas Amostras do bairro Centro e Passo do Gado/Campestre.

Assim como na fotografia aérea de 1978, identifica-se visualmente, nesta imagem o predomínio da vegetação rasteira, com algumas árvores esparsas na margem do rio e maciços vegetativos, porém, mais distantes.

Na análise sobre a ocupação terrenos de marinha, no ano de 2005, observa-se que nos lotes localizados na margem direita do rio há o predomínio de residências e algumas plantações. Nota-se que algumas edificações foram demolidas, dando espaço às plantações.

Já na margem esquerda, as plantações continuam ocupando todas as áreas dos terrenos de marinha e algumas edificações que faziam parte desta Amostra foram demolidas.

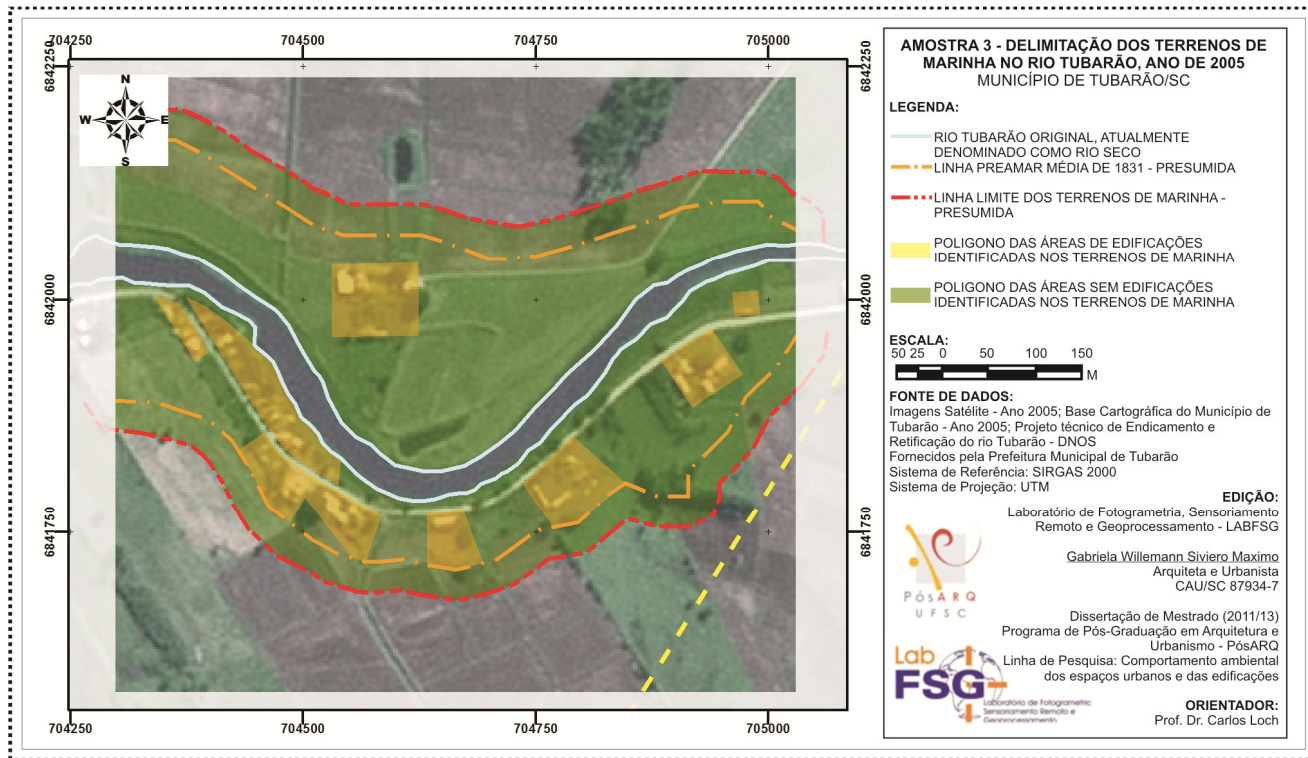


Figura 68: Amostra 3 – delimitação dos terrenos de marinha em 2005

#### 5.4.3.4 Amostra 3: justaposição dos dados de ocupação dos terrenos de marinha

Na justaposição dos polígonos que identificam a ocupação dos terrenos de marinha da Amostra 2, conforme apresentado na Figura 69, foi possível perceber que da área total identificada como pertencentes à União, 9,02% já estava ocupada por construções no ano de 1957.

Entre os anos de 1957 a 1978, as áreas ocupadas por edificações nos terrenos de marinha ampliaram para 16,35% e de 1978 para 2005 diminuiu 1,26%, totalizando 24,11% (vide Figura 69).

As áreas identificadas na cor verde, que representam as áreas de terrenos de marinha que não estão ocupadas ou inseridas em lotes com edificações correspondem a 75,89% da Amostra 3. Estes locais são onde se encontram vias de circulação, vegetação e locais para agricultura e pecuária (vide Figura 69).



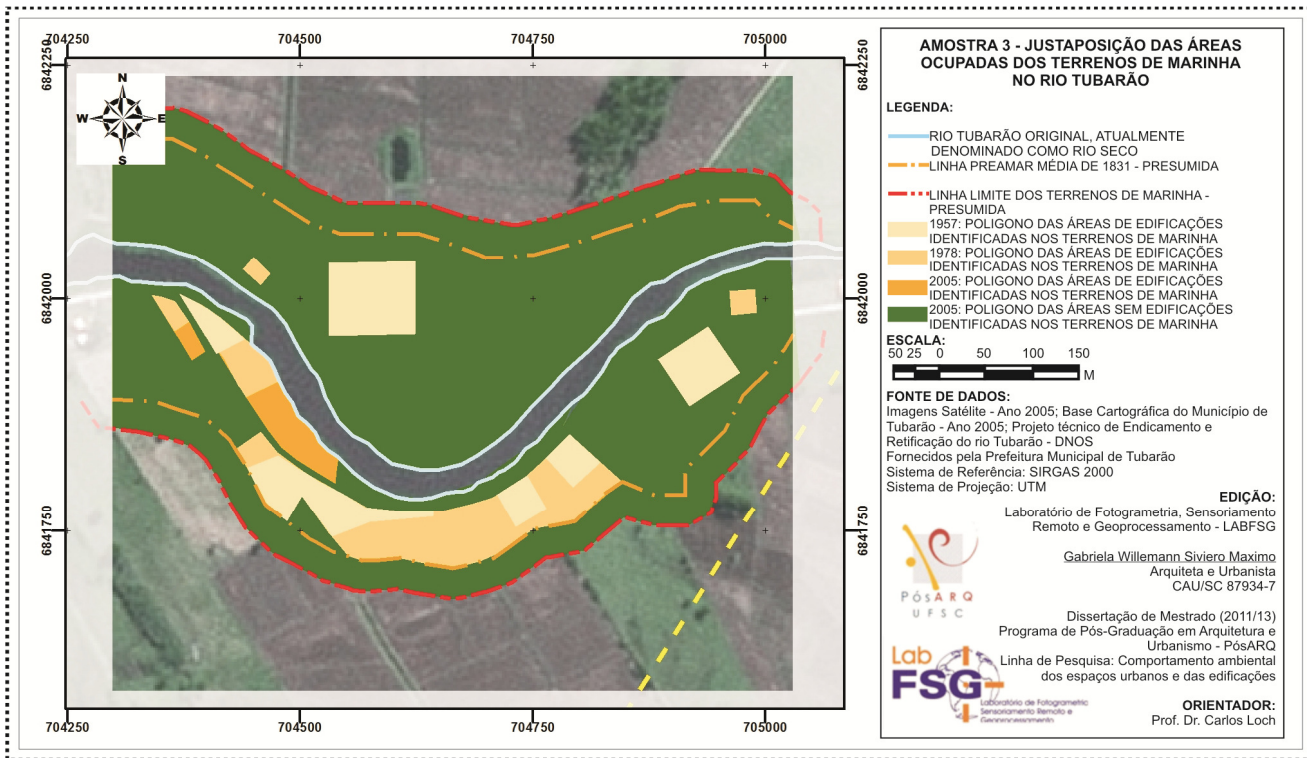


Figura 69: Amostra 3 – justaposição dos polígonos de identificação da ocupação dos terrenos de marinha

#### 5.4.3.5 Amostra 3: análise altimétrica do terreno

Pela inexistência de uma base cartográfica de qualidade para a área rural, que possuísse curvas de nível com equidistância mínima de 1 (um) metro, não foi possível a elaboração do Modelo Digital de Terreno para a Amostra 3.

Para esta análise, foram utilizadas as cotas de nível do Projeto de retificação, endicamento e dragagem do rio Tubarão, realizado pela empresa Sondotécnica e o DNOS, entre os anos de 1979 e 1981 e a base cartográfica do município de Tubarão, em meio digital, georreferenciada, executada pela empresa Engemap – Geoinformação, no ano de 2005, na escala 1:25.000.

Ao acessar o referido projeto e base cartográfica, pode-se perceber que a região da Madre possui cotas mais baixas, em comparação com a área central do município, consolidando terrenos desta Amostra com cotas entre 1,2 e 2,3 metros.

Salienta-se que, assim como os bairros Passo do Gado e Campestre, no bairro da Madre o rio Seco não possui bombas que realizem a drenagem das águas pluviais nos terrenos alagáveis. Além disso, por ser um bairro de cotas altimétricas baixas, mesmo antes do transbordamento do rio Tubarão, no bairro Centro, os moradores desta localidade já sofrem (e/ou sofrerão) com os alagamentos.

A partir da visita de campo, algumas alterações nos terrenos marginais ao rio foram constatadas, que caracterizam uma provável alteração de relevo (com a execução de diques de contenção das águas), conforme apresentação nas Figuras 70 e 71, e terrenos sem alterações de relevo, nas Figuras 72 e 73.



Figura 70: Rio Seco, margem direita  
Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 71: Rio Seco, margem direita  
Fonte: Acervo próprio, 2013





Figura 72: Rio Seco, margem direita  
Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 73: o Seco, margem direita  
Fonte: Acervo próprio, 2013

## 5.5 CONFRONTAÇÃO: RESULTADOS X AMOSTRAS

A partir da realização das análises das três Amostras representativas, foi possível obter um panorama da ocupação dos terrenos de marinha no município de Tubarão, mas, sobretudo, um aprofundamento das avaliações, possibilitando a obtenção de resultados mais detalhados.

Com as Amostras foi possível perceber que a ocupação tanto urbana quanto rural no município deu-se, preferencialmente, na margem direita dos rios Tubarão e Seco, ficando a ocupação da esquerda sempre em segundo plano.

Quanto às características dos gabaritos das edificações existentes nas Amostras, constatou-se a existência de verticalização apenas na área central do município (Amostra 1), o que não ocorreu nas demais Amostras, até mesmo na Amostra 2 que está inserida na área urbana e com uma maior proximidade do bairro Centro.

Sobre as transformações na paisagem, devido aos aspectos vegetativos, percebeu-se que há existência de mata ciliar em todas as Amostras, porém, nas Amostras 1 e 2 a existência de árvores deu-se após a execução do projeto de endicamento, dragagem e de retificação do rio Tubarão e, na Amostra 3, localizada na área rural, aconteceu o desmatamento de maciços de árvores que se localizavam próximo às margens do rio.

Quanto a justaposição dos polígonos (vide Figuras 38, 58 e 69) que identificam a ocupação dos terrenos de marinha por

edificações e/ou áreas sem edificações destinadas a vias, praças, agricultura, pecuária, percebeu-se que a Amostra 1 foi a que houve a menor ocupação de construções, seguida pela Amostra 3 e 2, respectivamente.

Uma das hipóteses para o acontecimento da menor ocupação e expansão de edificações na Amostra 1, a partir dos estudos e visitas *in loco*, é de que a área central do município possua um sistema viário com avenidas e ruas mais largas, com um número menor de ocupação residenciais e comerciais às margens do rio, o que parece não acontecer nas Amostras 2 e 3.

Já na Amostra 2, onde se identificou a porção com maior crescimento da ocupação e expansão por edificações, percebeu-se que a maioria das construções, em especial do bairro Passo do Gado, se localizam às margens do rio. Esta característica também está ocorrendo na Amostra 3, no bairro da Madre, porém em ritmo mais lento. É importante ressaltar que estas áreas Amostrais (2 e 3) são as que a população de classe mais baixa vem se instalando de forma irregular ou clandestina.

Sobre as análises de altimetria foi constatado que as áreas Amostrais 1 e 3 possuem alterações no relevo que demonstram a construção de diques artificiais para contenção das águas das chuvas. A identificação deste dado induz acreditar que existia o alagamento frequente destas áreas e que com a alteração do relevo, a correta identificação dos terrenos de marinha é dissimulada. Já na Amostra 2, não há a existência de diques artificiais que possam mascarar a identificação dos terrenos de marinha.

A partir dos resultados da pesquisa, realizada por intermédio de Amostras e da análise temporal de fotografias aéreas e imagens via satélite, foi possível identificar elementos que caracterizaram a expansão nas áreas de pesquisa, identificando os terrenos de marinha conforme metodologia apresentada.

## **6 TUBARÃO/SC: A OCUPAÇÃO DOS TERRENOS DE MARINHA E SUAS IMPLICAÇÕES**

A partir das análises sobre as Amostras, ao longo do rio Tubarão 'original', percebe-se que a ocupação dos terrenos de marinha acarretou inúmeras implicações socioambientais, ao longo do tempo, que tendem a se agravar em decorrência da inércia de fiscalização e atuação dos órgãos públicos competentes, além da desinformação dos cidadãos.

Visando uma melhoria nas condições ambientais, econômicas e sociais, no que tange à qualidade de vida dos moradores do município de Tubarão, o presente levantamento das implicações da ocupação dos terrenos de marinha visa identificar pontos críticos, ou seja, os desafios das Amostras.

Segundo levantamento fotográfico, as margens do rio Tubarão e do atual rio Seco, apresentam riscos de contaminação devido à deposição de lixo, a criação de animais domésticos e silvestres, às ocupações residenciais e comerciais, sem a anuência dos órgãos públicos e/ou em estado precário, a moradia de transeuntes embaixo de pontes, além do lançamento de águas pluviais, contaminadas por esgotos clandestinos, no rio.

A preservação das margens do rio Tubarão 'original', em especial, dos terrenos de marinha que são de competência da União, mais do que necessária, torna-se uma temática emergente e urgente para uma melhoria na qualidade das águas que circulam pelo município de Tubarão e desembocam no canal da Barra de Laguna, para a segurança das edificações e dos moradores que habitam o entorno do rio, enaltecendo o potencial paisagístico da região.

### **1 DEPÓSITO DE LIXO**

Nos terrenos de marinha identificados pelas Amostras da presente pesquisa, inúmeros foram os focos de depósito de lixo e entulhos, encontrados à céu aberto, nas margens do rio Tubarão. O lixo, assim como os diques existentes, apresentados nas Amostras, tem a função de descaracterizar as áreas as margens dos rios, de forma a ocupá-los futuramente.

A maior concentração deste material foi percebido na Amostra 1, no bairro Centro, a porção analisada mais demograficamente densa e com grande concentração comercial (vide Figuras 74 e 75).



Figura 74: Depósitos de lixo e entulhos às margens do rio Tubarão  
Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 75: Depósitos de lixo e entulhos às margens do rio Tubarão  
Fonte: Acervo próprio, 2013

A deposição do lixo e dos entulhos, associados à sedimentação de fundo do rio, gerada pelo carreamento de materiais orgânicos, resultam em barreiras físicas nas pontes do município de Tubarão, impedindo o fluxo normal das águas do rio, sobretudo, no momento em que ocorrem as cheias e enchentes. Na continuidade das visitas in loco, foram identificados na Figura 76, diversos entulhos nos pilares da Ponte Dilney Chaves Cabral.



Figura 76: Entulhos nos pilares da Ponte Dilney Chaves Cabral

Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 77: Lixos comuns e recicláveis misturados na cabeceira da Ponte Nereu Ramos

Fonte: Acervo próprio, 2013

De acordo com os dados da Prefeitura Municipal de Tubarão (2013), a coleta de lixo comum é realizada todos os dias da semana, às 19 horas, e a coleta seletiva, nas segundas-feiras, após às 18 horas.

A Figura 77 apresenta diversos lixos em uma tarde de sábado, após o fechamento do comércio. O espaço para depósito dos materiais é pequeno para o volume de lixo e fica a espera da coleta de lixo à céu aberto. São misturados neste espaço, lixos comuns e recicláveis.

## 2 ESCOAMENTO PLUVIAL

O município de Tubarão não possui sistema de esgotamento sanitário e, de acordo com Procuradoria da República de Santa Catarina (PRSC, 2013) tramita uma ação do Ministério Público Federal para que o projeto e realização das obras sanitárias aconteçam de imediato. No município, diversas construções lançam seus efluentes na rede de drenagem pluvial. As Figuras 78 e 79 apresentam decidas de águas advindas da drenagem urbana e de ligações de esgoto clandestino no rio Tubarão.



Figura 78: Tubulação de drenagem pluvial na margem esquerda do rio Tubarão, bairro Centro  
Fonte: Acervo próprio, 2013

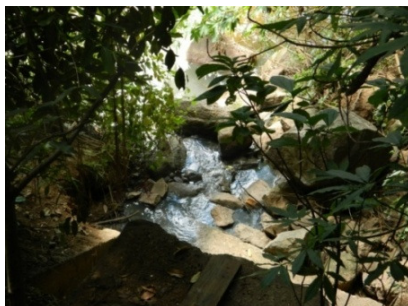


Figura 79: Tubulação de drenagem pluvial na margem direita do rio Tubarão, bairro Centro  
Fonte: Acervo próprio, 2013

Em visita técnica nos locais das Amostras 1, 2 e 3 foram detectadas diversas tubulações de drenagem pluvial com quedas também no rio Tubarão. Não foram identificados focos de

esgotamento sanitário à céu aberto, porém, a vegetação marginal do rio tende a ‘mascarar’ os problemas desta ordem.

Como identificado no capítulo anterior, de acordo com dados da Prefeitura Municipal de Tubarão, nas Amostras 2 e 3 (Figuras 80 e 81), diversas construções são irregulares e/ou clandestinas, ocupadas por população de classes mais baixas, o que agrava o índice de lançamento do esgotamento de cozinhas, áreas de serviço e banheiros no rio.



Figura 80: Tubulação de drenagem pluvial na margem direita do rio Tubarão, bairro Passo do Gado  
Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 81: Tubulação de drenagem pluvial na margem direita do rio Tubarão, bairro Passo do Gado  
Fonte: Acervo próprio, 2013

A prática supracitada demonstra que a infraestrutura sanitária, relativa ao sistema de esgoto, ainda são precários no município que, conforme citado, ainda não possui estação de tratamento de esgoto, sendo ineficiente e/ou inexistente um sistema de redes de drenagem pluvial.

Estes dados preocupam e desafiam, especialmente aos gestores públicos, pois grande parte dos moradores que estão que vivem as margeando do rio Tubarão, encontram-se a jusante do centro da cidade, principalmente os habitantes das áreas rurais, que utilizam as águas do rio Tubarão e Seco como base de subsistência para irrigação das lavouras e alimentação de animais.

### 3 OCUPAÇÕES

Observam-se, localizados nos terrenos de marinha identificados pelas Amostras citadas no Capítulo 6, diversas



ocupações de comércio, moradia, plantações e para criações de animais, que variam o seu estado de conservação, vindo a poluir as margens do rio Tubarão.

Paulatinamente, pessoas advindas de municípios vizinhos, sem perspectivas de trabalho e até dependentes químicos, habitam as margens do rio Tubarão.

Devido a vegetação densa nas margens do rio, observa-se com frequência, inúmeros problemas relacionados à segurança pública. Conforme ilustrações das Figuras 82 e 83, verificam-se indícios destas ocupações nas proximidades dos Terminais Rodoviários Urbanos, no bairro Centro.

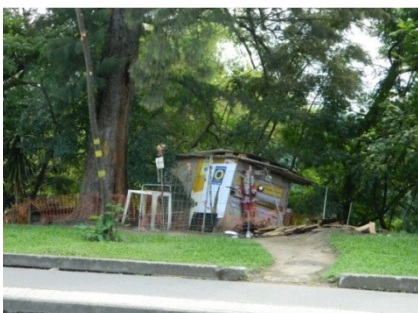


Figura 82: Ocupação irregular próximo ao Terminal Rodoviário Urbano e Arquivo Histórico Municipal  
Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 83: Ocupação irregular próximo ao Terminal Rodoviário Urbano e Mercado Público Municipal  
Fonte: Acervo próprio, 2013

Os pontos de comércio (Figuras 84 e 85) são observados às margens do rio Tubarão, em especial nas cabeceiras das Pontes Nereu Ramos e Heriberto Hülse, também no bairro Centro. Os pontos de venda de alimentos mostram-se precários, em especial, o localizado na margem esquerda. É frequente, por exemplo, sentir o odor de esgoto e lixos exalado pelo rio, especialmente em dias de sol.



Figura 84: Banca de venda de alimentos na margem esquerda do rio Tubarão

Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 85: Banca de venda de alimentos na margem direita do rio Tubarão

Fonte: Acervo próprio, 2013

Nos bairros das Amostras 2 e 3 (Figuras 86 e 87), além das residências e áreas de plantações, foram observados espaços com criações de animais (aves e bovinos) que ficam muito próximos as margens do rio Seco.

Quando há cheias e enchentes, estas áreas são inundadas e ocorre o carregamento de dejetos de animais para dentro do rio que, por não haver um alto fluxo de circulação de suas águas, acaba acumulando estes rejeitos, o que contribui para a poluição.



Figura 86: Galinheiro localizado na margem direita do rio Tubarão, bairro Passo do Gado/Campestre

Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 87: Estrebaria para bovinos localizada na margem direita do rio Tubarão, bairro da Madre

Fonte: Acervo próprio, 2013

Além dos pontos elencados acima, a ocupação por edificações nas proximidades de áreas inundáveis têm sido ignoradas, realidade que se associa aos graves prejuízos ambientais, como o assoreamento dos corpos de água, e a



eventos que acarretam sérios riscos para as populações humanas, como as enchentes e os deslizamentos das encostas dos rios.

Principalmente nos bairros apresentados nas Amostras 2 e 3, por serem precários e possuírem um número considerável de ocupações irregulares e clandestinas, o poder público precisa intervir e realizar um levantamento minucioso das áreas para que as populações possam estar regularizadas. As Figuras 88, 89 e 90, demonstram o tipo de ocupações encontradas nos bairros



Figura 88: Exemplo de ocupações da Amostra 1

Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 89: Exemplo de ocupações da Amostra 2

Fonte: Acervo próprio, 2013



Figura 90: Exemplo de ocupações da Amostra 3

Fonte: Acervo próprio, 2013

Diante dessas informações, vê-se a necessidade de um direcionamento planejado para as ocupações destes terrenos de marinha, para que evite a formação de áreas de periferia sem infraestrutura e que se incentive a utilização correta dos terrenos ainda vazios realizando o planejamento de uma área sem agressão ao meio ambiente.

#### 4 ESPAÇOS PÚBLICOS PARA RECREAÇÃO E MONUMENTO

No que tange a existência dos espaços públicos de lazer, nas margens do rio Tubarão foram identificados poucos locais para a prática, estando localizados apenas no bairro Centro.

Os monumentos localizados às margens do rio encontram-se em manutenção precária, necessitando de intervenção das autoridades públicas, conforme observados nas Figuras 91.



Figura 91: Monumento sem identificação  
Fonte: Acervo próprio, 2013

Os espaços públicos de recreação e lazer oferecidos para a população do município encontram-se estruturados, porém, necessitam de uma reestruturação para serem melhores aproveitados, visando atender as necessidades básicas das comunidades e dos bairros vizinhos.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O rio Tubarão já foi o único elo navegável e comercial entre a região serrana e o litoral do Estado de Santa Catarina e, atualmente, ainda é muito relevante aos cidadãos que habitam o município de Tubarão e região, pois suas águas, além da estética do traçado que proporcionam, servem de subsistência para o consumo humano, a agricultura e para a pecuária.

Mesmo com a consciência da dependência direta da utilização das águas e o valor agregado com o seu entorno (desde que bem gerido), especialmente o poder público, tanto na esfera federal, quanto estadual e municipal, ainda não atentou para a fiscalização adequada de uma ocupação desordenada no solo urbano e rural às margens do rio que dá nome e vida à cidade, bem como, suas implicações, com o depósito a céu aberto de resíduos, sejam líquidos ou sólidos, além de esgotos sanitários despejados nas águas, gerando uma poluição desmedida e inconsequente.

Os problemas com o rio Tubarão não são atuais. Desde os tempos do “Poço Fundo do rio Tubarão”, localidade pertencente a Laguna, já eram relatados desafios vivenciados pelos habitantes, atormentados pelas cheias e enchentes, poluição e dificuldades de navegação.

A presente pesquisa apontou os terrenos de marinha localizados no rio Tubarão, desconsiderados na localidade até então, a fim de identificar implicações socioambientais decorrentes da ocupação desordenada nos terrenos marginais ao rio, explicitadas nas Amostras, localizadas nos bairros Centro, Passo do Gado/Campestre e Madre, demonstrando os principais problemas que atingem, diretamente, o cidadão tubaronense.

*Quanto à identificação das áreas ocupadas dos terrenos de marinha, às margens do rio Tubarão, segundo as legislações.*

No que tange às regulamentações e às legislações vigentes dos terrenos de marinha, obteve-se um panorama sobre a situação da referida temática, em Tubarão, no sul catarinense, a partir da realização de um apanhado histórico, para a *posteriori* identificação das terras pertencentes à União.

A metodologia utilizada nesta fase baseou-se em investigações nos materiais bibliográficos, documentais e contato com profissionais que elucidaram as questões atinentes ao assunto.

A pesquisa mostrou, inicialmente, que, apesar do Decreto-Lei nº 9.760, publicado em 5 de setembro de 1946, é a Orientação Normativa nº 2, de 12 de março de 2001, quem determina como serão realizadas a identificação dos terrenos de marinha.

No entanto, a regulamentação é ambígua. Os procedimentos indicados pela norma, em especial para a identificação da LPM (Linha Preamar-Média), ainda são alvo de pesquisas, bem como de ações judiciais, que questionam a localização exata da linha preamar-média. Este fato deve-se, principalmente, pela dificuldade de se determinar com precisão a LPM, visto que já na ocasião da criação da Lei Orçamentária em 1831, não havia a demarcação exata do dado.

Mesmo com os questionamentos existentes, para a identificação dos terrenos de marinha no município, foi possível utilizar os procedimentos descritos pela Orientação Normativa nº 2 de 2001. Os dados da cota básica para a identificação da LPM foram disponibilizados pela Gerência Regional do Patrimônio União e os demais dados foram coletados em órgão públicos, com profissionais e em pesquisas realizadas *in loco*.

Observou-se que no município de Tubarão, para que se tenha uma maior exatidão na identificação dos terrenos de marinha, será necessário a realização de um levantamento cadastral com precisão e atualizado, o mais breve possível, visto que o existente refere-se, apenas, ao ano de 2001, portanto realizado há 12 anos e as imagens satélite Spot-5 do ano de 2005, não possui resolução para identificação de detalhes.

O rio Tubarão já passou por duas importantes alterações antrópicas que modificaram o seu curso original. A determinação do seu traçado primitivo, levantado nesta pesquisa, permitiu a identificação das áreas por onde passariam os terrenos de marinha e, desta forma, a utilização das técnicas de sensoriamento remoto auxiliou na determinação do traçado original do rio, a partir da análise temporal de fotografias aéreas e imagens satélites.

Com a elaboração dos polígonos foi possível identificar que 25% dos terrenos de marinha, referentes às Amostras 1, 2 e

3, encontram-se ocupados por edificações. Já os 75% restantes são utilizados para fins de agricultura e pecuária. Salienta-se que nas Amostras não existem obstáculos (cercas e gradis) que impeçam a utilização das margens dos rios pelos habitantes, o que pode caracterizar a existência de ocupação temporária nessas áreas.

Um outro dado relevante, observado pela identificação dos terrenos de marinha, é a de que a ocupação dos terrenos de marinha por edificações encontra-se muito próxima das vias públicas, caracterizando que em algum momento houve uma significativa ausência de fiscalização pública quando da instalação dessas edificações.

*Quanto à compreensão da forma de ocupação dos terrenos às margens do rio Tubarão.*

A fim de compreender como se deu a ocupação dos terrenos marginais ao rio Tubarão, procedeu-se com a investigação a partir de pesquisas bibliográficas e documentais, bem como com a coleta de materiais cartográficos e fotografias aéreas de diversas datas, nos órgãos públicos, para auxiliar, mesmo com as dificuldades de precisão de cada meio, na investigação histórica sobre a antropização do rio.

Foram identificadas as áreas por onde passava o rio Tubarão original, ou seja, antes da abertura do canal de Greenalgh e das obras do DNOS. Percebeu-se que nos terrenos marginais ao rio Tubarão há predominância de edificações, em especial, nos bairros próximos a área urbana, conforme identificado nas Amostras 1 e 2.

Em complementação da pesquisa sobre a ocupação dos terrenos às margens do rio, identificou-se que o atual Plano Diretor municipal encontra-se desatualizado e o proposto, finalizado no ano de 2010, não fora aprovado pelos poderes legislativo e executivo até a presente data.

*Quanto à análise das implicações de ordem socioambientais acarretadas a partir da ocupação irregular de áreas públicas abandonadas, aplicando algumas técnicas de sensoriamento remoto.*

Diante da identificação dos terrenos de marinha, segundo as legislações vigentes, foi possível perceber que o município tem ocupado seu território, em especial a de terrenos de marinha, sem um planejamento adequado.

Na análise do Plano Diretor, sobre a existência da temática dos terrenos de marinha, foi possível perceber que o mesmo encontra-se defasado, sem nem ao menos citara expressão, o que vai de encontro às regulamentações nacionais. Também, a partir da pesquisa no novo Plano Diretor de 2010 (que está em fase de aprovação), observou-se que não há terrenos de marinha registrados no município, tese refutada pela presente pesquisa.

Apesar da urgência de se aprovar o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial, a partir da identificação desta incoerência sobre a inexistência de terrenos de marinha no município de Tubarão, faz-se necessário rever, com brevidade, o Plano Diretor executado em 2010, para que o município possa ter um planejamento físico-territorial coerente com a sua realidade territorial, a fim de poder preservar e reordenar a forma de ocupação no leito dos rios, diminuindo, desta forma, os impactos socioambientais.

Os terrenos de marinha, assim como as demais propriedades públicas e privadas devem ser submetidos ao cumprimento da função social, onde a regularização fundiária é princípio constitucional. Esta determinação que vai ao encontro a Lei do Estatuto da Cidade e da Lei nº 11.481/2007 sobre Demarcação de Terrenos para Regularização Fundiária de Interesse Social, que deve ser aplicada ao município de Tubarão, conforme identificadas nas Amostras, em especial nas 2 e 3, bairros Passo do Gado, Campestre e Madre, onde reside boa parte da população carente do município

### *Recomendações para futuras pesquisas*

A pesquisa não acaba aqui. Os dados coletados demonstram que sem uma fiscalização adequada por parte da União, do Estado e do Município, o ciclo vicioso de ocupações desmedidas, poluição e riscos eminentes com cheias e enchentes, tende a permanecer. Ao final, são os cidadãos, desinformados, muitas vezes, que acabam sofrendo as consequências da inércia pública.

Por isso, a continuidade desta pesquisa, no que tange à ampliação do mapeamento das áreas abordadas, no que se refere aos terrenos de marinha, nesta pesquisa como Amostras de estudo, inseri-las, com fundamento, no Plano Diretor para a elaboração de uma legislação de uso e ocupação dessas terras, promovendo um reordenamento territorial.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFONSIN, Betânia. **Políticas de regularização fundiária: justificação, impactos e sustentabilidade.** In: FERNANDES, Edésio (org.) Direito urbanístico e política urbana no Brasil. Belo Horizonte: Del Rey, 2001.

AMUREL (Associação de Municípios da Região de Laguna), 2013. **Informações sobre a Amurel.** Disponível em: <<http://www.amurel.org.br/conteudo/?item=1720&fa=431>>. Acesso em: 05 fev 2013.

BRASIL, 2012a. **DECRETO-LEI Nº 9.760, DE 5 DE SETEMBRO DE 1946.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/Del9760.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del9760.htm)>. Acesso em: 02 ago. 2012.

BRASIL, 2012b. **LEI No 10.406, DE 10 DE JANEIRO DE 2002, Institui o Código Civil.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm). Acesso em: 06 ago. 2012.

BRASIL, 2012c. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm). Acesso em: 06 ago 2012.

Brasil, 2012d. **LEI Nº 11.481, DE 31 DE MAIO DE 2007.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/Lei/L11481.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11481.htm). Acesso em: 06 ago 2012.

BRASIL, 2012e. **LEI No 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm)>. Acesso em: 02 ago 2012.

BRITO, Jorge Luís Nunes e Silva; COELHO FILHO, Luiz Carlos Teixeira. **Fotogrametria digital.** Rio de Janeiro: EdUERJ , 2007. 196 p.



CÂMARA DE VEREADORES DE TUBARÃO. **Sistema de Drenagem**: produto 02. Tubarão: s. ed. 2011.

CARVALHO, Afrânio de. **Águas interiores: suas margens, ilhas e servidões**. São Paulo: Saraiva, 1986. 213 p.

CASACA, João Martins; MATOS, João Luís de; DIAS, José Miguel Baio. **Topografia geral**. 4. ed. atual. aum. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 208 p.

CHOAY, Françoise. **O urbanismo**: utopias e realidades uma antologia. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000. 350 p.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. 2. ed., rev. e ampl. São Paulo: E. Blücher, 2000. 188 p.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. **O atlas da água: o mapeamento completo do recurso mais precioso do planeta**. São Paulo (SP): Publifolha, 2005. 128p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Folha SH-22-X-B (Criciúma), Geologia**. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/criciuma/criciuma\\_geologia.pdf](http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/criciuma/criciuma_geologia.pdf)>. Acesso em: 17 dez 2012.

CRETELLA JUNIOR, José. **Bens públicos**. 2. ed. aum. e atual. São Paulo: LEUD, 1975. 486 p.

FERNANDES, Edésio. **Do código civil de 1916 ao Estatuto da Cidade: algumas notas sobre a trajetória do direito urbanístico no Brasil**. In: MATTOS, Liana P. (org.). Estatuto da Cidade comentado: lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Belo Horizonte: Mandamentos, 2002. 480p.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97 p.

FUNAPE (Fundação de Apoio a Pesquisa). **Geomorfologia**. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap2/index.php>>. Acesso em: 24 dez 2012.

GORSKI, M. C. B. **Rios e cidades: ruptura e reconciliação**. São Paulo: Editora Senac, 2010. 300p.

GERÊNCIA REGIONAL DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO (GRPU/SC). **Parecer técnico n° 715/2002/GEADE**. Florianópolis: s. ed., 2002.

HEERDT, Mauri Luiz. **Metodologia da pesquisa**: livro didático. 5. ed. rev. Palhoça: UnisulVirtual, 2007. 268 p.

HOLTZ, Antonio Carlos Tatit; PINTO, Nelson Luiz de Sousa. **Vazões de enchentes**. In: PINTO, Nelson Luiz de Sousa; HOLTZ, Antonio Carlos Tatit; MARTINS, José Augusto. Hidrologia básica. São Paulo: E. Blücher, 1998. 278 p.

IBGE, 2012a. **Dados do Censo 2010 sobre o Município de Capivari de Baixo**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 26 ago 2012.

IBGE, 2012b. **Dados do Censo 2010 sobre o Município de Tubarão**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 26 ago 2012.

JACOMIDE, Paulo Klinger Tito. **A nova classificação brasileira de solos**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vols. 5 e 6, p.161-179, 2008-2009.

JENSEN, John R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos: Parêntese 2011.

KARNAUKHOVA, Eugenia. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. **Proposta de cartografia geoecológica aplicada ao planejamento territorial**. Florianópolis, 2003. 514 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean . **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas.** Belo Horizonte: Ed. da UFMG, Porto Alegre: ARTMED, 1999. 340p.

LIMA, Obéde Pereira de. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. **Localização geodésica da linha da preamar média de 1831-LPM/1831, com vistas à demarcação dos terrenos de marinha e seus acrescidos.** Florianópolis, 2002. 237 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

LOCH, Carlos; ERBA, DiegoA.. **Cadastro Técnico Multifinalitário Rural e Urbano.** Lincoln Institut of Land Policy: USA, 2007 160 p.

LOCH, Carlos; LAPOLLI, Edis Mafra. **Elementos básicos da fotogrametria e sua utilização pratica.** 3. ed. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 1994.

LOCH, Carlos. **A interpretação de imagens aéreas.** 5. ed. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 315 p.

MACHADO, César do C. **Tubarão 1974: fatos e relatos da grande enchente.** Tubarão: Ed. Unisul, 2005.

MARIMON, Maria Paula Casagrande. **Geologia Regional, reconhecimento estrutural e litológico representativos – regiões mais suscetíveis, 2010.** Disponível em: <[http://www.ciram.com.br/ciram\\_arquivos/arquivos/gtc/downloads/curso1\\_multip/paula1.pdf](http://www.ciram.com.br/ciram_arquivos/arquivos/gtc/downloads/curso1_multip/paula1.pdf)>. Acesso em: 4 fev 2013.

MARTINS, José Augusto. **Escoamento artificial.** In: PINTO, Nelson Luiz de Sousa; HOLTZ, Antonio Carlos Tatit; MARTINS, José Augusto. Hidrologia básica. São Paulo: E. Blücher, 1998. 278 p.

MEDEIROS, Rodrigo Althoff. **Cidades em crescimento: a influência da Ferrovia Tereza Cristina nas cidades do sul - estudo do caso no município de Tubarão.** Tubarão: Copiart, 2007. 203 p.

MELLO, Emanuele Teles Ouriques de. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. **Método apoiado para escolha de sensores orbitais para aplicações em gestão ambiental.** xiv, 159 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

MONTEIRO, Maurici Amantino. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Programa de Pós-Graduação em Geografia. **Dinâmica atmosférica e a caracterização dos tipos de tempo na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá.** Florianópolis, 2007. 1 v Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Geografia.

MOREIRA, Maurício Alves. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação.** 4. ed. atual. eampl. Viçosa: UFV, c2011.

NOVO, Evelyn Márcia Leão de Moraes. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações.** 4. ed. rev São Paulo (SP): Blucher, 2010. 387p.

OLIVEIRA, Mirtz Orige. **Monitoramento da paisagem: da ferrovia à Avenida Centenário no município de Criciúma-SC.** Florianópolis, SC, 2011. 184 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2011

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO (PMT). **Aspectos Físicos.** Acesso em: <<http://www.tubarao.sc.gov.br/a-cidade/aspectos-fisicos>>. Acesso em: 24 dez 2012a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO (PMT). **Dados sobre o município.** Acesso em: <<http://www.tubarao.sc.gov.br/a-cidade/>>. Acesso em: 24 dez 2012b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO (PMT). **Lei Municipal no. 1812, de 05/01/1994.** Dispõe sobre o Desenvolvimento Urbano do Município de Tubarão, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Físico Territorial Urbano de Tubarão de dá outras providências. Tubarão, 1994.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO (PMT). **Plano Diretor Físico Territorial – Fase 1 – Levantamentos - 2010.** Disponível em: < <http://www.tubarao.sc.gov.br/f/sec-planejamento/proposta-novo-plano-diretor-fase-1.pdf>>. Acesso em 24 dez 2012c.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO (PMT). **Plano Diretor Físico Territorial – Fase 1 - Análise, Diagnose e Prognose - 2010.** Disponível em: < <http://www.tubarao.sc.gov.br/f/sec-planejamento/proposta-novo-plano-diretor-fase-2.pdf>>. Acesso em 24 dez 2012d.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO (PMT). **Plano Diretor Físico Territorial – Fase 1 – Propostas - 2010.** Disponível em: < <http://www.tubarao.sc.gov.br/f/sec-planejamento/proposta-novo-plano-diretor-fase-3.pdf>>. Acesso em 24 dez 2012e.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO (PMT). **Plano Diretor Físico Territorial – Fase 1, Legislação, 2010.** Disponível em: < <http://www.tubarao.sc.gov.br/f/sec-planejamento/proposta-novo-plano-diretor-fase-4.pdf>>. Acesso em 24 dez 2012f.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUBARÃO (PMT). **Dados da coleta de lixo.** Disponível em: <http://www.tubarao.sc.gov.br/secretarias/urbanismo/horario-da-coleta-de-lixo>>. Acesso em 02 fev 2013.

PINTO, Nelson Luiz de Sousa. **Águas subterrâneas.** In: PINTO, Nelson Luiz de Sousa; HOLTZ, Antonio Carlos Tatit; MARTINS, José Augusto. Hidrologia básica. São Paulo: E. Blücher, 1998. 278 p.

RAUEN, Fábio J. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Editora Unisul, 2002.

RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; CARDOSO, Adauto Lucio (Org.). **Reforma urbana e gestão democrática: promessas e desafios do Estatuto da Cidade**. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 190 p.

ROLNIK, Raquel; PINHEIRO, Otilie Macedo. **Plano diretor participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos**. Brasília (DF): CONFEA, 2005. 158p.

RUFINO, G. D. **Patrimônio Costeiro e seus fundamentos jurídicos**. In: Projeto Orla, Subsídios para um projeto de gestão / Brasília: MMA e MPO, 2004. 104 p.

SALLES, Colombo Machado. **Rios e canais**. Florianópolis: Ed. Elbert, 1993. 1404 p.

SANTOS, Rosita de Souza. **Terras de marinha**. Rio de Janeiro: Forense, 1985. 324 p.

SARAIVA, Maria da Graça Amaral Neto. **O rio como paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999. xviii, 512 p.

SAULE JÚNIOR, Nelson et al (org.). **Manual de regularização fundiária em terras da União**. São Paulo: Instituto Polis; Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2006. 120 p.

SANTOS JUNIOR, Orlando Alves dos, MONTANDON Daniel Todtmann (orgs.). **Os planos diretores municipais pós-estatuto da cidade: balanço crítico e perspectivas**. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Cidades: IPPUR/UFRJ, 2011.

SANTA CATARINA. **Bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina: diagnóstico geral**. Florianópolis: SDM, 1997.

SANTA CATARINA. **Plano integrado de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Tubarão e Complexo Lagunar.** Florianópolis: SDM, 2001.

SONDOTÉCNICA. **Relatório Síntese:** aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos - controle de enchentes da bacia do rio Tubarão, Santa Catarina. Ministério do Interior, 1976. 111p.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **ABC do desenvolvimento urbano.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003 190 p.

SPU (Secretaria de Patrimônio da União). **Orientação Normativa nº 2, de 12 de março de 2001.** Disponível em: <[http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Legislacao/Instrucao\\_Normativa/010312\\_IN\\_2.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Legislacao/Instrucao_Normativa/010312_IN_2.pdf)>. Acesso em: 21 ago 2012.

TUCCI, Carlos E. M. (Org.) **Hidrologia: ciência e aplicação.** 2. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1997. 943 p.

TUCCI, Carlos. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas.** Ministério das Cidades. Unesco, 2005.

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA. **Bacias hidrográficas:** do estado de Santa Catarina. Tubarão: Unisul, [199-].

VETTORETTI, Amadio. **História de Tubarão:** das origens ao século XX. Tubarão: Prefeitura Municipal de Tubarão, 1992.

ZIMMERMANN, Claudio Cesar; LOCH, Carlos. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Centro Tecnológico. **Análise da ocupação predial em terrenos de marinha utilizando técnicas de sensoriamento remoto.** 1993. 114f.

ZUMBLICK, Walter. **Este meu Tubarão.** [S.l.: s.n., 19--?].